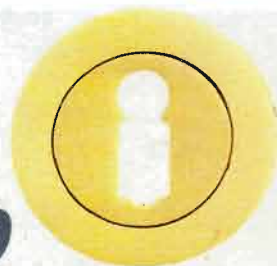
MAGGIO 1993 - N. 5 - ANNO XXII - Sped. Abb. post. gr. III/70/AL - LIRE 6.000

ELETTRONICA PRATICA

RIVISTA MENSILE PER GLI APPASSIONATI DI ELETTRONICA - RADIO - OM - CB

COME SI OTTIENE LA FUNZIONE AND NEI C-MOS

tutto sulle serrature elettroniche

ARIA ALL'OZONO

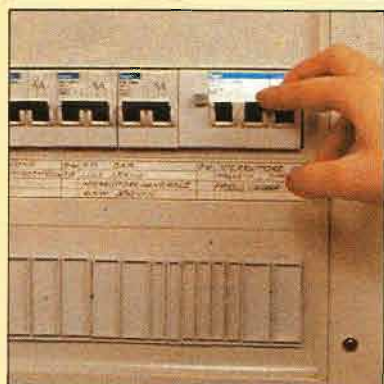
EFFICACE AVVISATORE D'INCENDI

NOVITÀ EDITORIALE

lire 21.000

Tutto ciò che avreste voluto sapere sull'elettricità e non avete mai osato chiedere: oltre 200 foto e disegni, testi chiari ed esaurienti, tutti i trucchi del mestiere per dimenticare definitivamente i conti salati dell'elettricista ed avere un impianto più sicuro, più razionale, più adatto alle esigenze della casa moderna.

COME RICEVERLO

''fai da te l'elettricista'', nuovissimo manuale pratico grande formato, può essere ordinato per telefono (0143/642232) o per fax (0143/643462). Lo riceverete comodamente a casa vostra e pagherete al postino lire 21.000 comprese spese di contrassegno e spedizione.

Le regole per lavorare in tutta sicurezza

In elettricità non esistono lavori pericolosi, ma soltanto lavori per i quali è necessario prendere determinate precauzioni: staccare l'interruttore generale quando occorre, installare gli indispensabili dispositivi di protezione e osservare tutta una serie di piccole regole di sicurezza sono gli accorgimenti sufficienti per scongiurare qualsiasi rischio.

Come riparare i guasti più comuni

La presa non funziona più? L'interruttore generale continua a saltare? Si è verificato un corto circuito? La nostra lavatrice ha la carcassa sotto tensione? Nessun problema, ogni guasto ha la sua causa e ogni causa il suo rimedio, basta intervenire con competenza e precisione: seguendo le chiare indicazioni del manuale tutto diventa più facile.

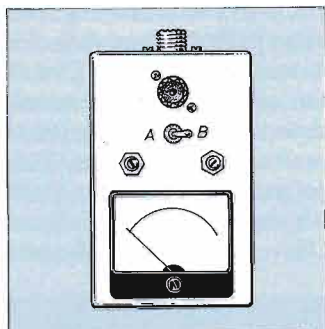
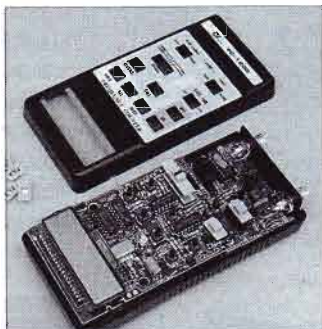
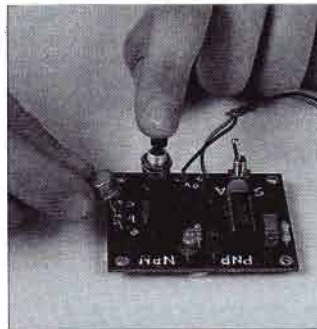
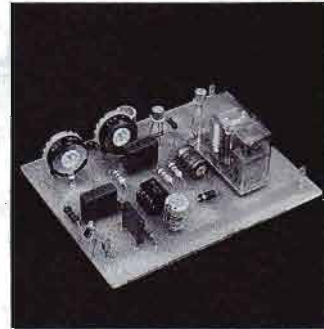
Come ampliare un impianto esistente

Negli ultimi anni gli elettrodomestici della nostra casa sono cresciuti a dismisura mentre l'impianto è rimasto lo stesso. Perchè allora non portarlo all'altezza di un compito che così com'è fatica a sopportare, adattando le prese, gli interruttori, i punti luce non solo alle esigenze di oggi ma addirittura a quelle di domani?

Come realizzare un nuovo impianto

Tracciatura, scasso, posa di guaine flessibili, scatole di derivazione e portafrutti, canalizzazione dei cavi ma soprattutto chiari schemi per la facile realizzazione di ogni tipo di circuito elettrico sono i temi centrali di questo manuale che mette chiunque in condizione di installare un intero impianto elettrico.

ELETTRONICA PRATICA

ANNO 22° - Maggio 1993

Il wattmetro per BF ed RF permette di misurare la potenza in uscita di amplificatori e trasmettitori.

Il frequenzimetro è uno strumento utilissimo per tarare apparati ricetrasmittenti e conoscerne sempre la frequenza.

Il provatransistor PNP e NPN individua rapidamente il tipo di componente in prova accertandone l'efficienza.

L'avvisatore d'incendi, rilevando la presenza di fumo in un ambiente ci avverte della presenza di fiamme.

ELETTRONICA PRATICA, rivista mensile. Prezzi: 1 copia L. 6.000. Arretrato L. 12.000. Abbonamento Italia per un anno: 11 fascicoli con tester digitale in omaggio L. 66.000. Estero Europa L. 99.000 - Africa, America, Asia L. 120.000. Conto corrente postale N° 11645157. Sede legale: Milano, Via G. Govone, 56. La pubblicità non supera il 70%. Autorizzazione Tribunale Civile di Milano N° 74 del 29-12-1972. Stampa: Litografica, Via L. Da Vinci 9, 20012 Cuggiono (MI). DISTRIBUZIONE A.&G. Marco, Via Fortezza, 27 - 20126 Milano - tel. 02/2526.

EDIFAI - 15066 GAVI (AL)

Direttore editoriale responsabile:
Massimo Casolaro

Direttore esecutivo:
Carlo De Benedetti

Progetti e realizzazioni:
Corrado Eugenio

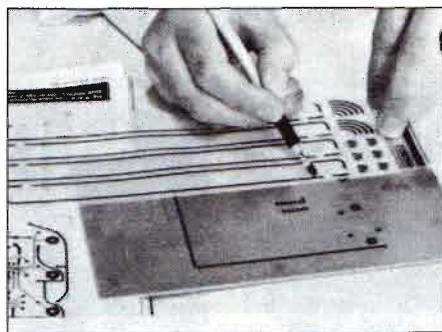
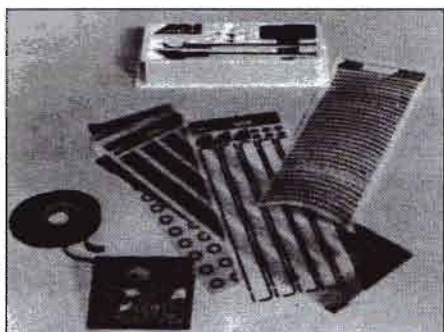
Fotografia:
Dino Ferretti

Redazione:
Aldo Bergaglio
Massimo Casolaro jr.
Dario Ferrari
Piergiorgio Magrassi
Antonella Rossini

REDAZIONE
tel. 0143/642492
0143/642493
fax 0143/643462

AMMINISTRAZIONE
tel. 0143/642398

PUBBLICITÀ
Multimark
tel. 02/89500673
02/89500745

ELECTRONIC NEWS

TRASFERIBILI PER CIRCUITI STAMPATI

Questo prodotto rappresenta un ausilio di qualità professionale per la realizzazione dei circuiti stampati. Si tratta di una gamma completa di fogli ed altri accessori che permettono di trasferire sulle basette tutti gli elementi più comunumente utilizzati per l'incisione diretta dei circuiti, oppure di realizzare disegni precisi per la fotoincisione. I fogli contengono tutti i simboli; esistono inoltre nastri adesivi e trasferibili per le piste, pellicola "Normapaque" per le masse, diversi alfabeti in nero e bianco per comporre direttamente i riferimenti sulla piastrina, fogli neri e bianchi per i pannelli di comando, gomma speciale per cancellare in caso di errore. Una volta tracciato il circuito, si trasferiscono i simboli con l'ausilio di una spatola: il posizionamento è facile e preciso e non avvengono deformazioni dei simboli, grazie alla qualità del materiale e alla presenza di crocini di riferimento, quindi si connettono fra loro i simboli con i nastri adesivi oppure con le piste trasferibili, entrambi disponibili in diverse altezze, e si realizzano le masse con lo speciale adesivo. Il lavoro che ne risulta è di alta qualità: contorni netti, inchiostro resistente alle soluzioni chimiche, precisione dimensionale. Un foglio di trasferibili costa lire 35.000. **Mecanorma** *(20098 Sesto Ulteriano - MI - Via Segrino, 8 - tel. 02/98281242).*

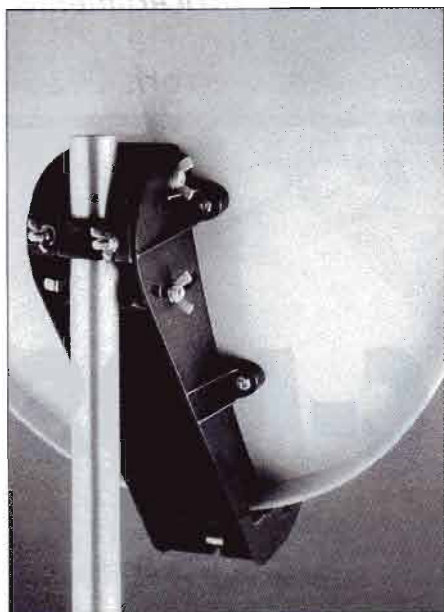
SUPERANTENN

Per l'ottima ricezione dei programmi televisivi diffusi dai satelliti (fra cui i 35 canali dell'Astra e i 25 dell'Eutelsat) esiste una nuova antenna parabolica assai affidabile, facile da installare e da utilizzare. Tutto questo grazie alla presenza di un braccio di supporto del LNC (Low Noise Converter) che è reclinabile

KIT CB PER AUTO

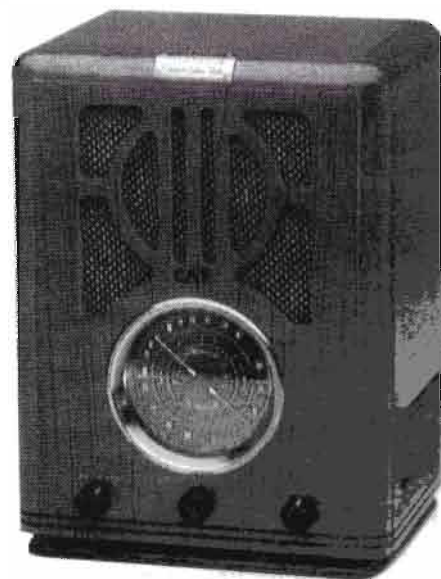
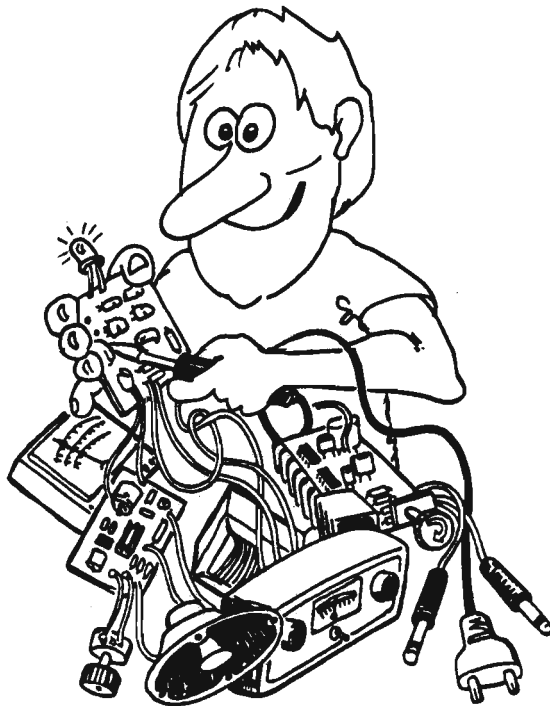
Questo kit CB ultra compatto comprende un ricetrasmettitore Alan 80 AM/FM alimentato a 12 V cc e dotato di presa per l'accendisigari dell'auto, un microfono, un'antenna a base magnetica. Il ricetrasmettitore, a 40 canali, è utilizzabile al punto di omologazione 8, con la gamma di frequenze da 26.965 a 27.405 MHz controllate mediante PLL. Le dimensioni sono molto ridotte (190×120×31 mm) ma il contenuto tecnologico è elevato: ricezione ottimale come nei fratelli maggiori della stessa serie, audio reso migliore grazie ad un nuovo microfono a condensatore nella cui impugnatura è inserito un comando che consente di cambiare i canali. Questa operazione può avvenire anche attraverso pulsanti posti sul frontale, come pure la selezione AM/FM e il richiamo del canale 9 di emergenza. Tutto il kit viene fornito in una confezione di materiale plastico trasparente, comoda per riporvi il tutto e facilitarne il trasporto, e comprendente un completo manuale di istruzioni in italiano. Costa lire 208.000. **CTE International** *(42100 Reggio Emilia - Via Sevardi, 7 - tel. 0522/516660).*

IA PARABOLICA

sulla parabola ed è realizzato con un materiale speciale, la "Rynite" della Du Pont. Il materiale è stato sottoposto a diverse prove che ne hanno dimostrato le ottime caratteristiche meccaniche (resistenza a raffiche di vento fino a 240 Km/h, variazioni climatiche) ed elettromagnetiche (minime interferenze). **Ricerca Du Pont.**

UTENSILI RESISTENTI A TUTTO

Nell'allestimento del laboratorio l'hobbista deve curare certi aspetti fondamentali ai fini della buona riuscita del suo lavoro. In particolare è importante dotarsi, per maneggiare agevolmente e senza problemi i vari componenti elettronici, di utensili precisi, robusti, affidabili, resistenti anche agli acidi e ai solventi. Esiste una serie di pinzette, realizzate in PBTP e fibra di vetro, che risponde a tutti questi requisiti. Il materiale con cui sono costruiti è antimagnetico, resiste agli acidi cloridrico e nitrico e ai solventi acetone e tricloroetilene; è in grado di lavorare a temperature fino a 200 gradi ed è autoestinguente (cioè incendiato si scioglie e si spegne per conseguente soffocamento). Le pinzette sono fornite con cinque tipi di punte: piatte arrotondate, fini ad uncino, a spatola, appiattite rinforzate, a punta in nylon e fibra di vetro. Costano da lire 9.000 a lire 14.000 a seconda dei tipi. **Pastorino** *(21034 Cocquio - VA - Via Milano, 90 - tel. 0332/975073).*

NUOVA DENTRO ANTICA FUORI

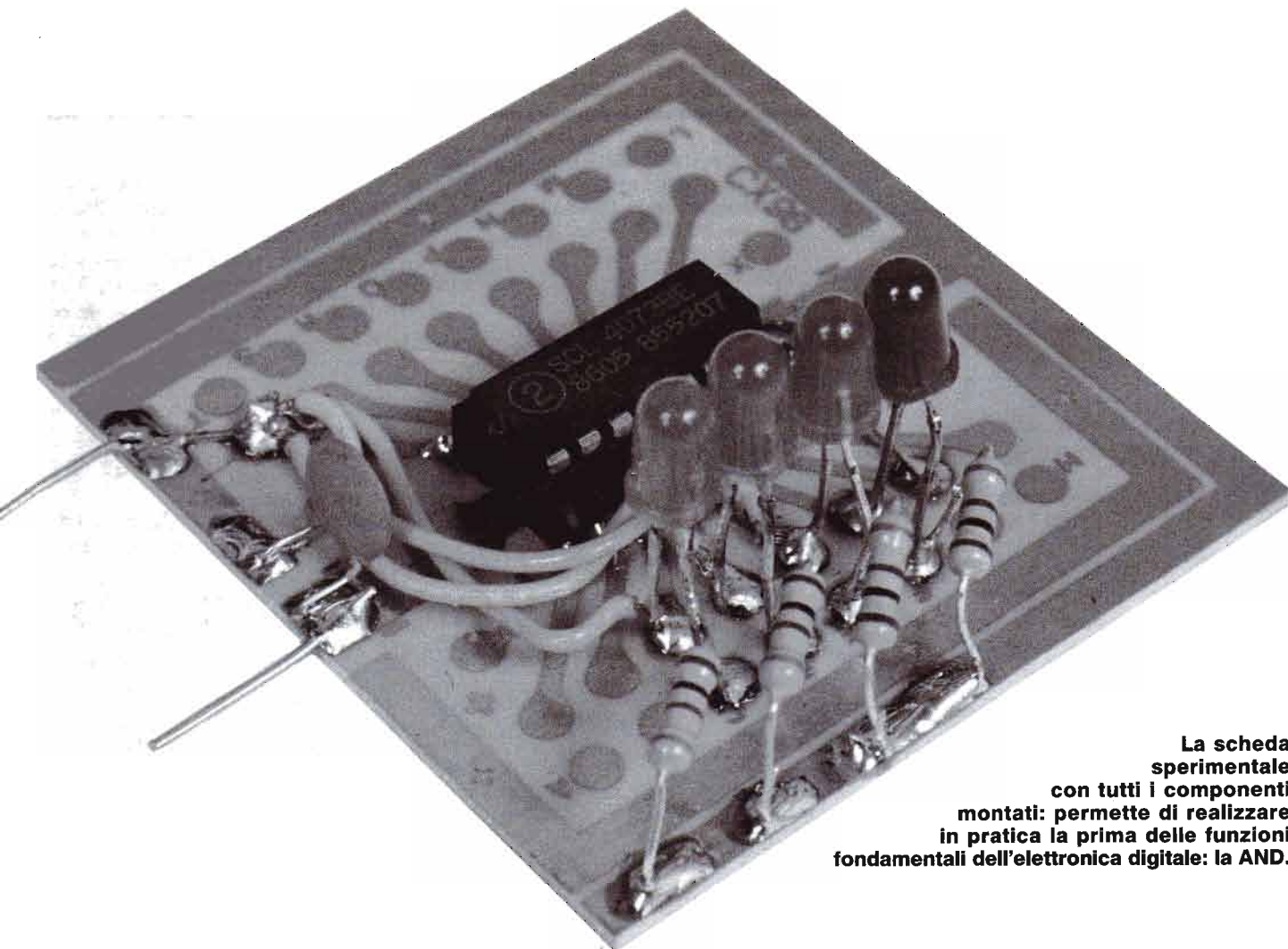
La foggia di questo radioricevitore per uso domestico ricorda tempi passati, in cui solo la radio portava nelle case tutta l'informazione che oggi riusciamo ad avere attraverso svariati diffusori audio e video, e costituiva spesso l'unica forma di intrattenimento. Non tutti inoltre potevano permettersi la spesa di un apparecchio radio e allora accadeva che più famiglie si riunissero nell'appartamento di qualcuno che lo possedeva, per ascoltare notizie, musica, commedie, opere liriche o concerti sinfonici. Per chi volesse rivivere l'atmosfera di quel tempo, raccontata magari dai nonni, oppure semplicemente vestire la moderna tecnologia con un tocco di antico, esiste una perfetta riproduzione di radio degli anni '30, realizzata in legno pregiato. È antica solo all'esterno, con la struttura basata sulle forme arrotondate tipiche di quel periodo, che si ritrovano sia sulla scala della sintonia che sull'altoparlante, ricco di motivi ricurvi a scopo di ornamento. D'epoca anche gli interruttori e la suddivisione delle loro funzioni. All'interno sono racchiusi moderni circuiti che permettono un'ottima ricezione delle gamme AM, FM AFC. Viene alimentata attraverso la rete elettrica casalinga a 220 V. Lire 89.000. **Catalogo D-Mail** *(50136 Firenze - Via Luca Landucci, 26 tel. 055/8363040).*

Vediamo come realizzare la funzione AND usando un apposito circuito stampato. La scheda è studiata per versioni sperimentali o didattiche. Passo passo il procedimento per portare a termine il lavoro senza errori.

GLI INTEGRATI C-MOS

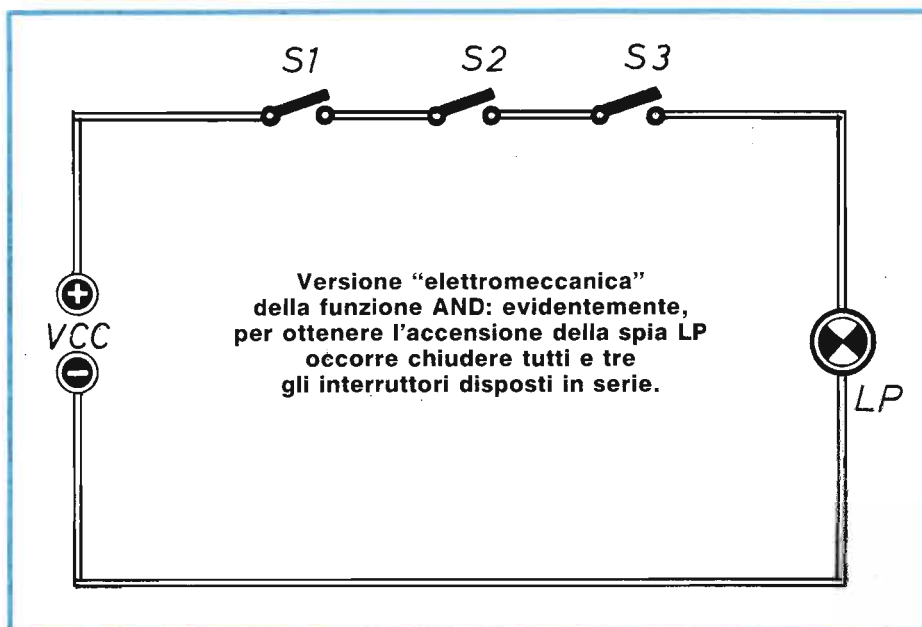
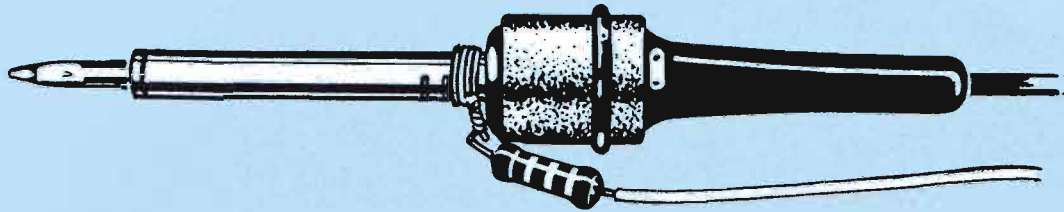
(TERZA PARTE)

Finalmente, da questo mese, il corso sui circuiti integrati C-MOS entra nella fase della sperimentazione pratica; ciò significa che la teoria sin qui acquisita viene ampliata, verificata e trasformata in circuiti pratici, sotto forma di montaggi sperimentali.
Per arrivare a questo, abbiamo innanzitutto provveduto a mettere i lettori in condizione di lavorare agevolmente su un supporto base di utilità pressochè universale, studiando e realizzando una schedina che permetta un facile montaggio (ed eventuale smontaggio) di qualsiasi circuito si voglia sperimentare.
Quindi occupiamoci subito di essa con una breve descrizione. Si tratta di un circuito stampato senza previsione di foratura, una schedina di 5,5×6 cm, che può ospitare indifferentemente uno zoccolo a 14 o a 16 piedini.
Le foto mostrano rispettivamente: la basetta nuda, la stessa basetta con zoccolo per IC a 14 piedini e con zoccolo per IC a 16 piedini; evidentemente, nel caso di zoccolo a 14 pins, restano libere due piazzole.
Alcune delle piazzole sono contrassegnate da lettere appositamente inserite per facilitare il montaggio.
Il negativo dell'alimentazione è contrassegnato dal —, mentre il positivo è contrassegnato dal +; la traccia del positivo è volutamente spezzata in due bracci, ma in genere ne basta uno solo (comunque, ove necessario, si possono riunire con un ponticello).
Da notare anche che il numero 1 contrassegna il primo piedino dell'integrato.

LA FUNZIONE AND

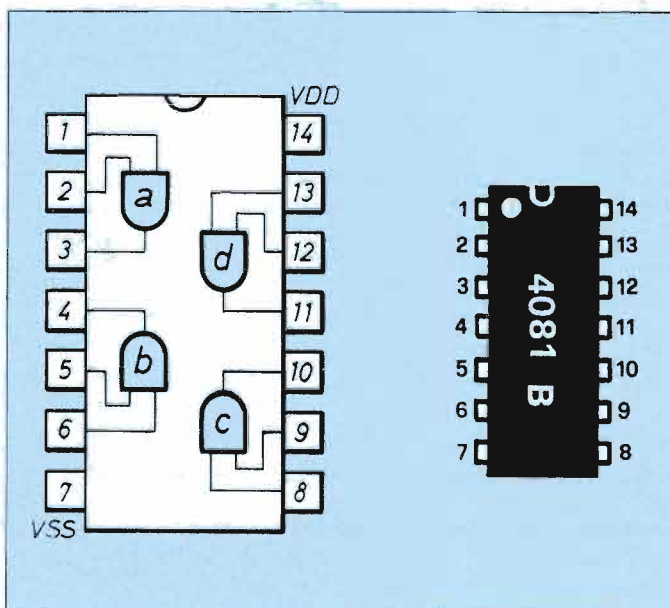
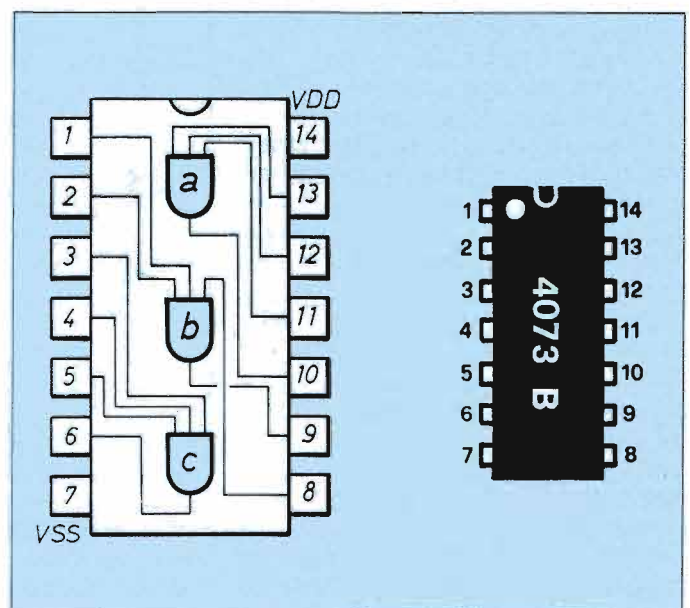
Dopo questo esame preliminare della scheda-base sulla quale si può lavorare a piacere, dedichiamoci allo studio della prima funzione digitale che costituisce oggetto della presente puntata.
Cominciamo per questo con un'occhiata alla strana figura che comprende 3 interruttori aperti in serie: è del tutto evidente che, per accendere la lampadina, occorre chiudere S1, S2 e S3; da questo gioco di parole viene confermato quanto già visto nelle puntate precedenti a proposito della funzione AND.
Gli integrati più comuni che svolgono, con diverse possibilità e combinazioni, questa funzione sono: 4081B, 4073B, 4082B, 4068B; ricordiamo che la B finale sta per buffered, cioè che la corrente d'uscita è maggiore di quella che si ottiene con i circuiti integrati della serie, ormai obsoleta UB (UnBuffered).
Il 4081 B contiene, nel suo interno, 4 sezioni di AND identiche, con due entrate ed un'uscita ciascuna.
Il 4073B contiene 3 sezioni di AND uguali, con tre entrate ed un'uscita.
Il 4082B contiene 2 sezioni AND a 4 entrate ed 1 uscita; il 4068B contiene una sola sezione AND con 8 entrate e 2 uscite (di queste, consideriamo per ora quella non invertente, da cui il simbolo senza pallino): il tutto è opportunamente

La scheda sperimentale con tutti i componenti montati: permette di realizzare in pratica la prima delle funzioni fondamentali dell'elettronica digitale: la AND.

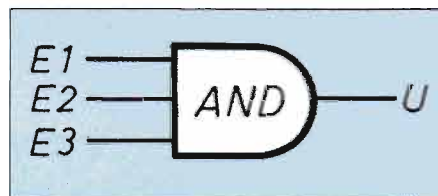
illustrato nell'apposita serie di quattro figure.
Se vogliamo arrivare alla pratica realizzazione della funzione AND non possiamo ovviamente ricorrere alla soluzione prevista con i tre interruttori in serie, bensì dobbiamo ricorrere ad uno stadio impostato su un apposito circuito integrato, in questo caso (come evidente dallo schema elettrico della schedina sperimentale oggetto di questa puntata) consistente in una porta NAND a tre ingressi; questi ingressi sono normalmente collegati allo zero (cioè alla tensione Vss) attraverso tre gruppetti resistenza (R1-R2-R3) - diodo LED (LV1-LV2-LV3).
All'uscita è presente un altro LED (esso pure con in serie la sua brava resistenza di limitazione R4) che sta ad indicare lo stato o il livello dell'uscita stessa, se cioè è 0 o 1.
Nelle condizioni in cui i tre ingressi sono liberi, tutti i LED risultano spenti.
»»

Versione "elettromeccanica" della funzione AND: evidentemente, per ottenere l'accensione della spia LP occorre chiudere tutti e tre gli interruttori disposti in serie.

Indicazione su come realizzare in pratica la messa a terra del corpo metallico di un saldatore, onde evitare che l'elettricità statica o di dispersione presente sulla sua punta abbia a deteriorare gli integrati C-MOS che risultano irrimediabilmente danneggiati se agli elettrodi d'ingresso viene applicata una tensione superiore ai 30-40 V.

PRECAUZIONI PER IL MONTAGGIO

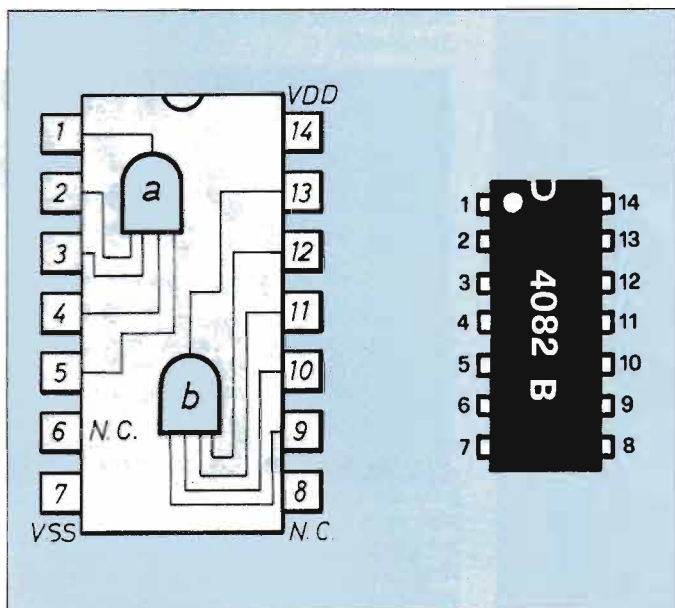
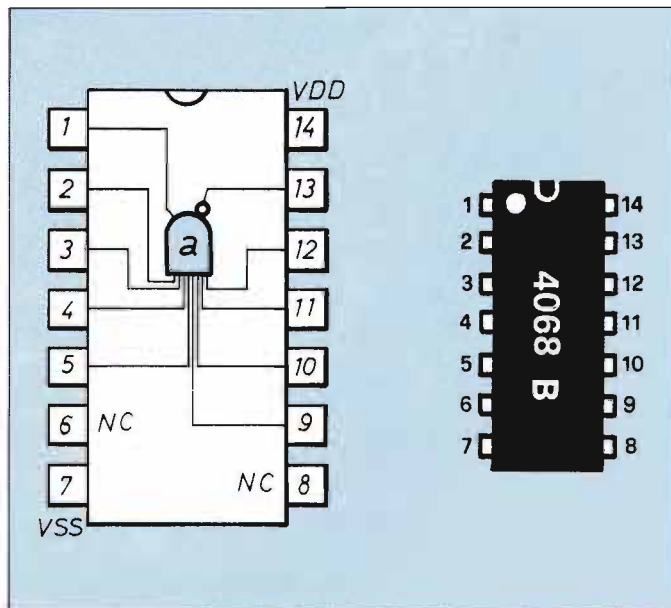
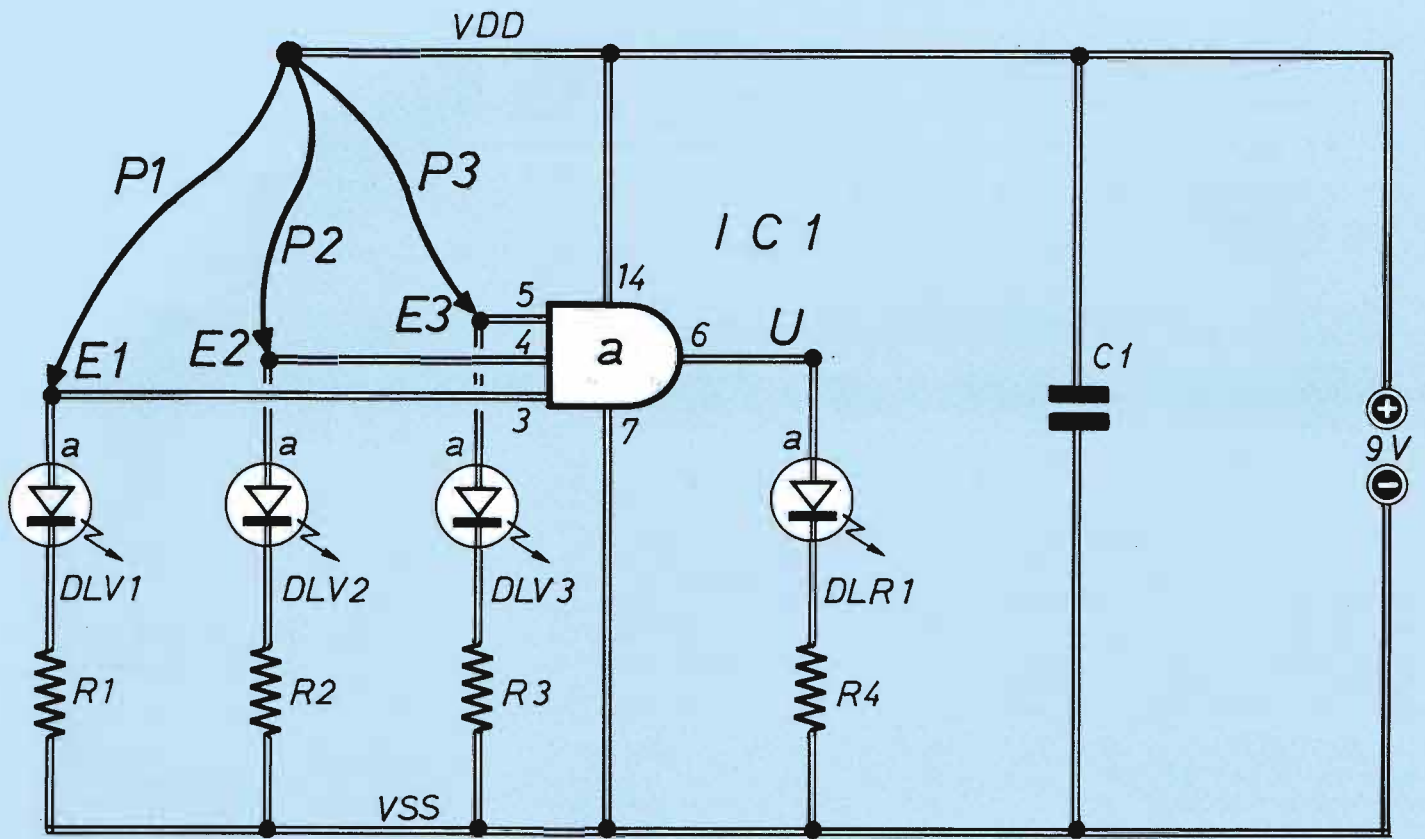
Le norme di manipolazione degli integrati C-MOS sono già state pubblicate in qualche altra occasione, ma è comunque opportuno ripeterle: è meglio rileggere una volta in più questi consigli che ritornare una volta in più in negozio a comprare un secondo integrato... perchè il primo si è bruciato!
Dovremmo ben sapere che tutti i dispositivi C-MOS sono piuttosto sensibili agli accumuli di elettricità statica, e che tensioni superiori ai 30÷40 V presenti sugli elettrodi d'ingresso possono distruggerli.
Quando si eseguono i montaggi, ma anche (e soprattutto) le sperimentazioni con il circuito sotto alimentazione, non si dovrebbe intervenire direttamente con il saldatore, che del resto può risultare pericoloso anche a circuito spento.
Qualsiasi intervento di saldatura si può invece effettuare in tutta tranquillità se la parte metallica del saldatore è collegata a terra: e qui intendiamo per terra un rubinetto dell'acqua o, male che vada, un termosifone.
Per ragioni di maggior sicurezza generale, il collegamento a terra non è diretto, ma è eseguito attraverso una resistenza il cui valore non è critico, ma che può essere sui 4700Ω - 2W, un terminale della quale sia strettamente girato attorno al corpo metallico del saldatore (e magari bloccato da una fascettatura essa pure metallica).

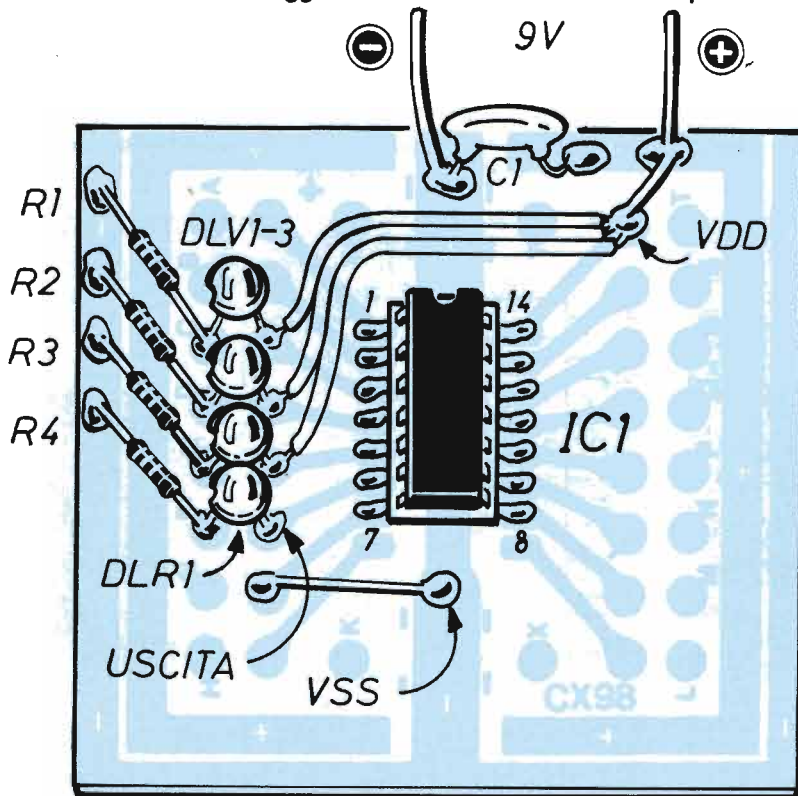
Costituzione interna del 4081B: esso contiene 4 sezioni di AND con due entrate ed un'uscita.

Costituzione interna del 4073B: esso contiene 3 sezioni di AND con tre entrate ed un'uscita.

Cominciamo ora, mediante i ponticelli P1, P2 e P3 già indicati a schema, a collegare progressivamente i tre ingressi al positivo (cioè alla tensione VDD): collegando P1 ad E1, si ottiene ovviamente l'accensione di DLV1 e basta; collegando anche P2 ad E2, si accende pure DLV2 e nient'altro; è solo collegando il terzo ponticello, P3, ad E3 che (oltre all'ovvia accensione di DLV3) si ottiene finalmente luce anche dal LED rosso in uscita, DLR1. La funzione AND è così ottenuta: le tre porte simulano perfettamente gli interruttori S1, S2 ed S3, DLR1 da parte sua simula LP.

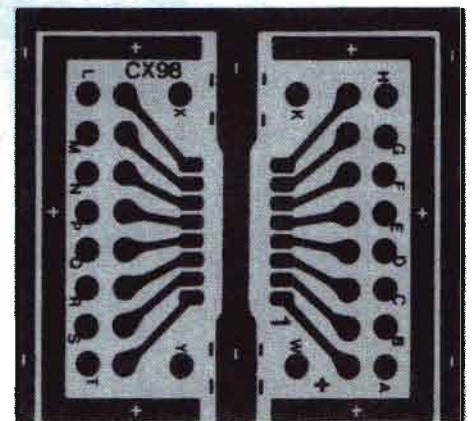
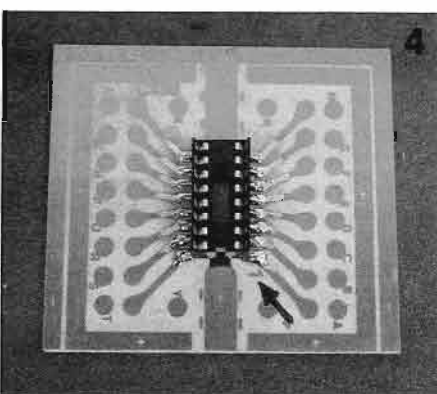
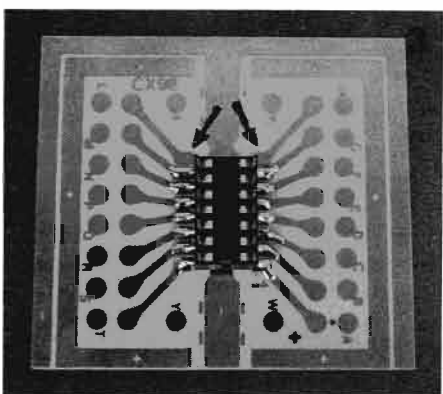
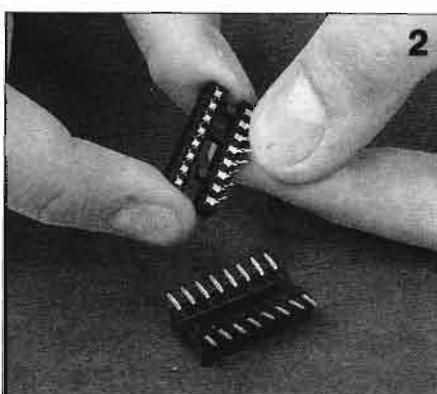
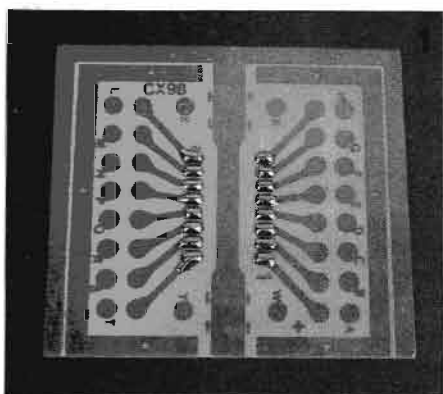
Rappresentazione simbolica del dispositivo che esegue la funzione AND: in questo caso si tratta di un AND a tre ingressi (o gate); ne è riprodotta anche la "tabella della verità", cioè la combinazione possibile dei livelli in entrata, e la conseguente situazione dello stato logico in uscita. Ricordiamo che 1 significa che il piedino relativo ha tensione pari alla VDD; viceversa 0 indica un piedino a tensione zero, cioè uguale a VSS (che poi sarebbe il negativo dell'alimentazione, come VDD ne è il positivo). Aggiungiamo anche che VCC (volt in tensione continua) è la tensione vera e propria che alimenta il circuito, che spesso coincide quindi con VDD. Per avere l'uscita ad 1, tutte le entrate debbano essere ad 1, caratteristica tipica della funzione AND; se anche solo un'entrata è a 0, l'uscita è inevitabilmente zero.

E1	E2	E3	U
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	1	0
1	1	1	1

SCHEDA SPERIMENTALE

Questo modesto ma significativo circuitino, dallo scopo evidentemente didattico, può essere alimentato con la classica piletta rettangolare da 9V ed il montaggio pratico è suggerito (come già era stato premesso) in modo da sfruttare con una certa semplicità la schedina sperimentale all'uopo descritta.
Il fissaggio dei componenti avviene non già per inserzione dei terminali in appositi fori, ma semplicemente appoggiando i terminali stessi sulle piazzole e provvedendo alla saldatura. I tre ponticelli sono effettivamente realizzati con 3 cavetti che viaggiano dalla piazzola cui è ancorata la VDD ai LED.
In questo circuitino solo le resistenze ed il condensatore di filtro sull'alimentazione C1 possono essere montati senza alcun controllo del senso di inserzione.
Per quanto riguarda l'integrato, una volta che lo zoccolo sia stato accuratamente fissato saldandolo alla schedina stampata, esso va inserito in modo che la tacca semicircolare presente su uno dei bordi stretti capiti fra le indicazioni 1 e 14 dei piedini.
Anche i LED sono polarizzati ed il riferimento consiste nella tacca ricavata sul bordo del piattello di fondo del corpo: esso contrassegna il catodo, che nel nostro caso deve risultare rivolto verso le resistenze, con l'unico LED rosso posto in corrispondenza di R4.
Non è da dimenticare il ponticello aggiunto fra il piedino 7 ed il — dell'alimentazione, realizzato con uno spezzone di terminale residuato da qualche componente. L'alimentazione di questo circuito (come degli altri che seguono), può essere ovviamente tratta dalla classica piletta a 9 V; però, dato l'aspetto sperimentale (e quindi soggetto a lunga ripetitività di prove) di questo tipo di montaggi, può essere consigliabile avere una "scorta di elettroni" più cospicua: può cioè valer la pena di adottare due batterie a pacchetto quadrato da 4,5 V poste in serie.

Costituzione interna del 4082B: esso contiene 2 sezioni di AND a quattro entrate ed un'uscita.

Costituzione interna del 4068B: esso contiene una sezione di AND a 8 entrate e 2 uscite.

Schema elettrico del circuito sperimentale che consente di attivare una funzione AND.

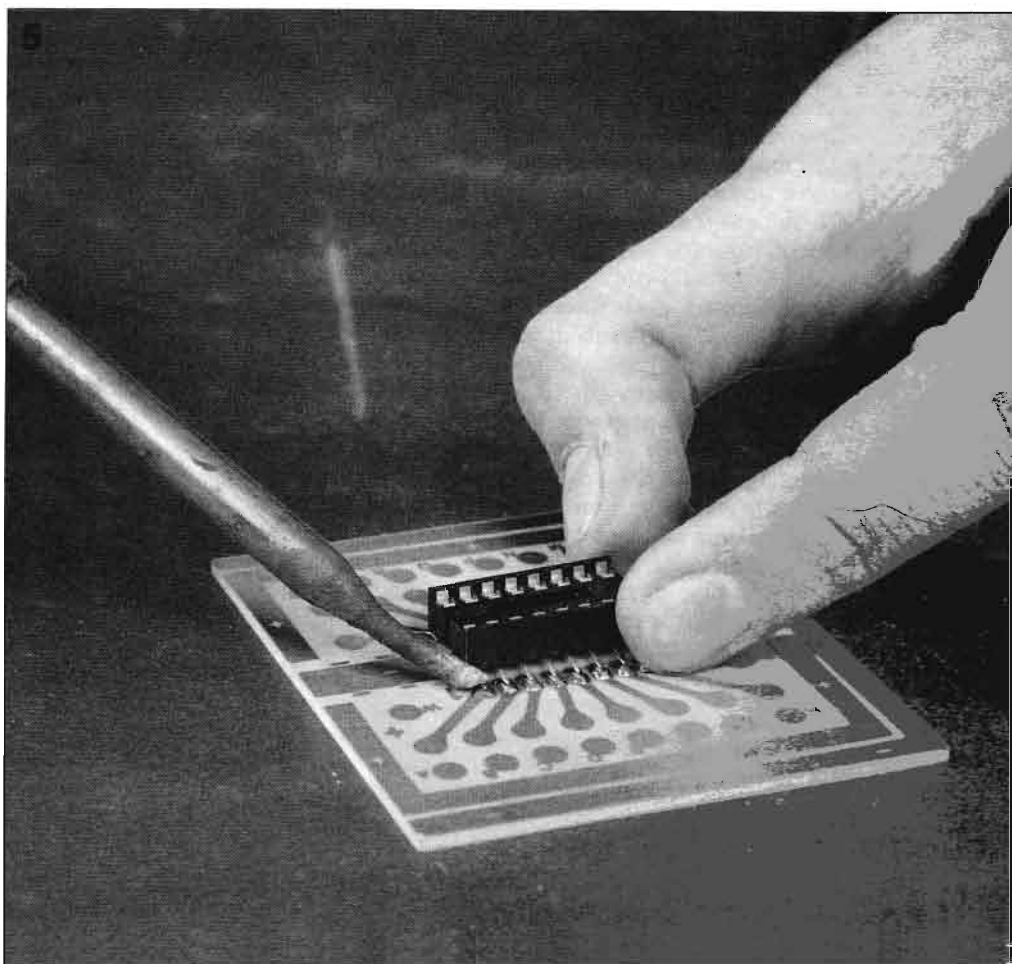
Piano di montaggio della scheda a circuito stampato.

COMPONENTI

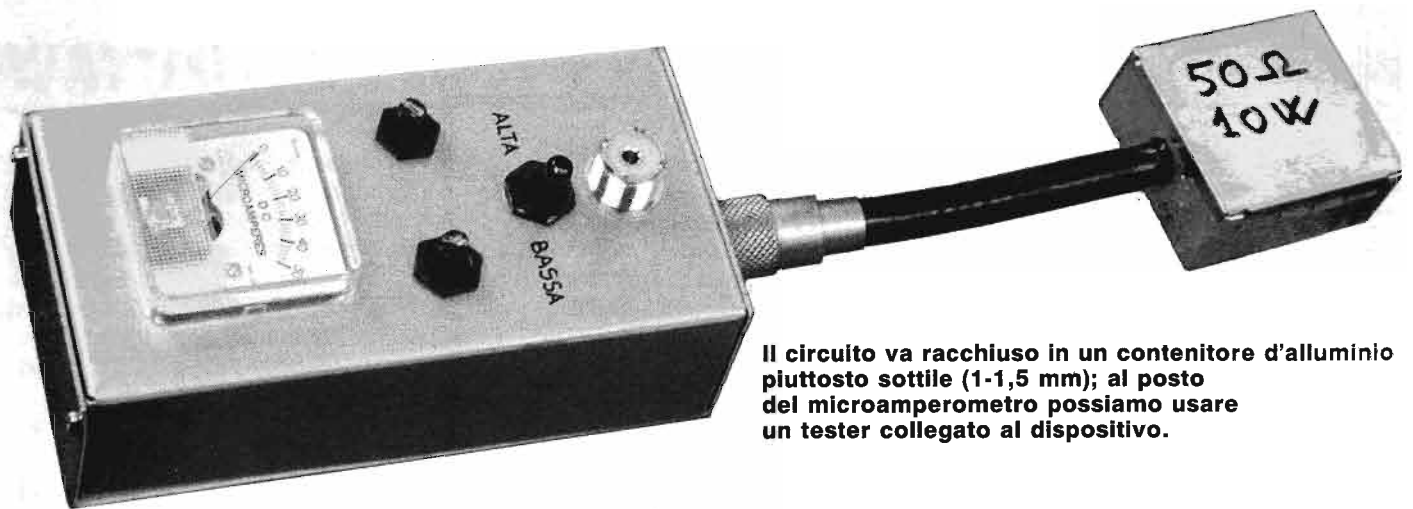
R1 = R2 = R3 = R4 = 1 kΩ
C1 = 0,1 μF (ceramico)
IC1 = 4073B (ne è usata una terza parte)
DLV1 = DLV2 = DLV3 = LED verde
DLR1 = LED rosso

La basetta a circuito stampato per montaggi sperimentali vista dal lato rame in scala 1:1.

1: la basetta a circuito stampato ancora nuda, se si eccettuano le piazzole relative allo zoccolo che sono prestagnate per comodità.

2: l'operazione di prestagnatura è consigliabile eseguirla anche sui piedini dei 2 tipi di zoccolo (a 14 ed a 16), preventivamente divaricati.

3: la stessa basetta ha ora lo zoccolo per IC a 14 piedini già saldato sulle relative piazzole.

4: la basetta con saldato lo zoccolo a 16 piedini.

5: per il montaggio si usa un saldatore a punta affilata, nonchè dello stagno sottile, presaldando sia le piazzole per lo zoccolo sia i piedini dello zoccolo completamente aperto, e solo a questo punto saldando lo zoccolo allo stampato. Si procede poi con gli altri componenti, controllando che non si verifichino dei cortocircuiti fra le singole piazzole, alcune delle quali sono inevitabilmente molto vicine l'una all'altra.

WATTMETRO PER BF E RF

Misura il livello della potenza in uscita di amplificatori e trasmettitori. Sostituisce i valori più comuni di resistenza di carico. È estremamente semplice da realizzare.

Il circuito va racchiuso in un contenitore d'alluminio piuttosto sottile (1-1,5 mm); al posto del microamperometro possiamo usare un tester collegato al dispositivo.

Nella maggior parte dei casi, gli strumenti destinati alla misura di potenza, sia in bassa che in alta frequenza, sono costituiti da un carico fittizio (cioè da una terminazione resistiva, di valore identico a quello del carico operativo vero e proprio, sulla quale si dissipa, come energia termica, l'energia elettrica applicata) e da un opportuno voltmetro che misura la tensione di conseguenza localizzatasi ai capi del suddetto carico fittizio.
Poichè la resistenza è nota, ed altrettanto lo è la tensione, attraverso le leggi di Ohm e di Joule si ricava facilmente il valore della potenza (che negli strumenti commerciali è già riportata come tale sulla scala del voltmetro).
Naturalmente anche nella realizzazione dell'apparecchio che presentiamo si segue questa classica soluzione circuitale, la quale ci consente di controllare la potenza d'uscita del nostro amplificatore BF (magari, un hi-fi), oppure del nostro "baracco", nonchè (se l'apparecchio si realizza con la necessaria abilità ed esperienza) del trasmettitore VHF.

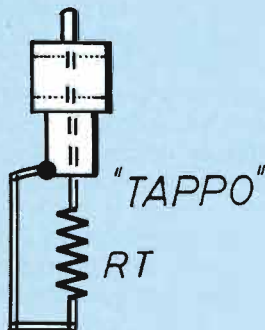
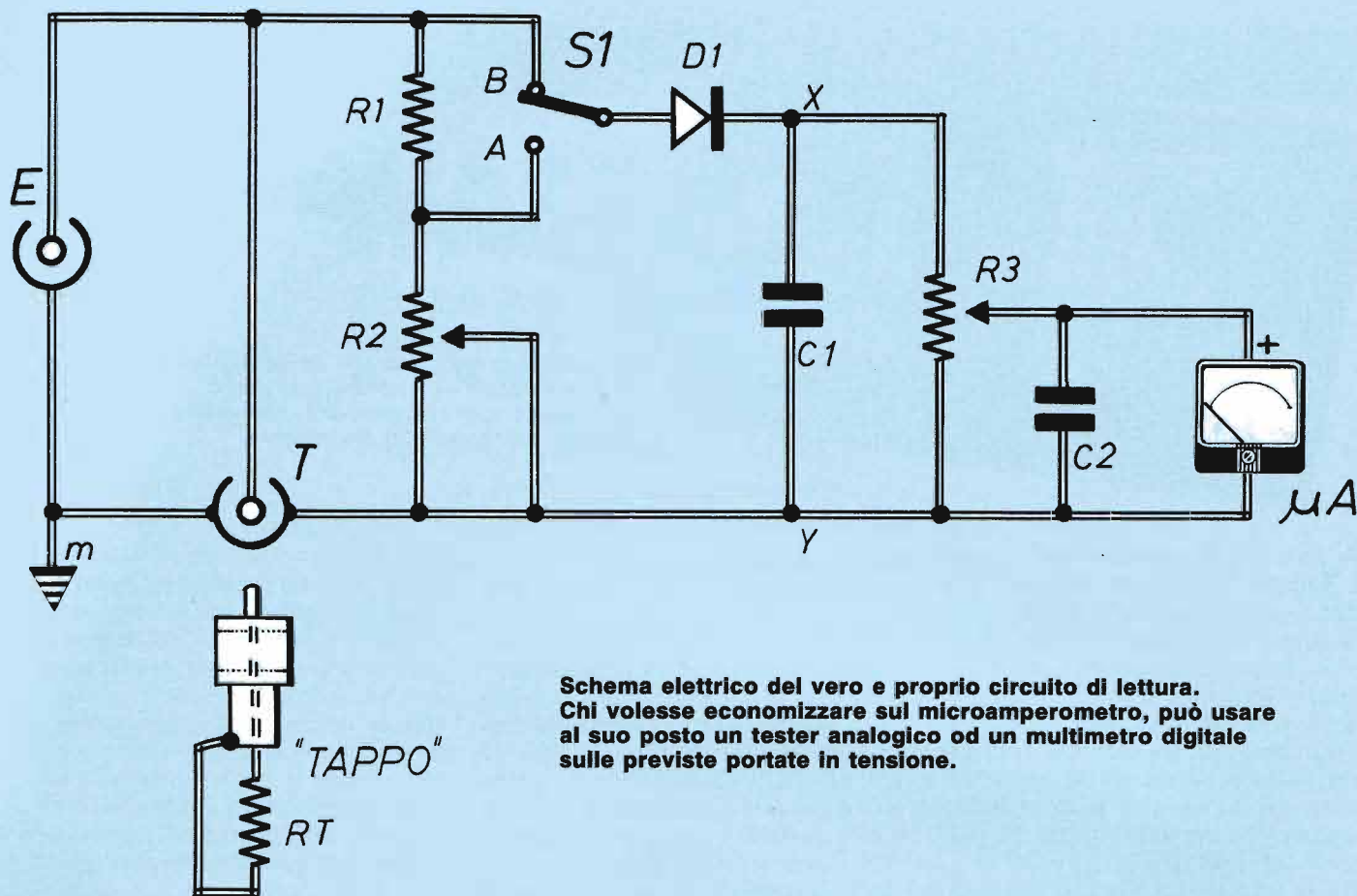
CARICO FITTIZIO

Il concetto secondo cui si imposta il circuito non è per niente originale (anzi, come già si è accennato, abbiamo fatto del nostro meglio per adottare la soluzione che ci consenta di andare assolutamente sul sicuro); un certo tocco di originalità lo ha invece il sistema che risolve le necessità di sostituzione della terminazione resistiva, vale a dire del carico fittizio vero e proprio.
Va infatti precisato subito che, volendo con questo wattmetro eseguire misure di potenza in gamme di frequenza molto diverse, il valore del carico fittizio, dovendo essere pari a quello di resistenza d'uscita dell'apparato di cui si vuol misurare la potenza, deve presentare valori diversi da caso a caso.
Quindi, o si commuta o si sostituisce. Volendo eseguire contemporaneamente misure sia di bassa che di alta frequenza, il sistema della commutazione non è assolutamente consigliabile, oltretutto a motivo della notevole complicazione sia nella sua realizzazione che nella reperibilità di un commutatore adatto.
A conferma di ciò, va precisato che i valori tipici nel campo BF sono: 2Ω - 4Ω - 8Ω - 16Ω (anche se con una certa prevalenza per i due centrali); per misure a RF invece il valore standard è 50Ω.
Occorre poi tener presente che la terminazione resistiva deve essere in grado di dissipare, cioè di trasformare in calore, tutta la potenza che esce dall'amplificatore o dal trasmettitore; quindi, anche sotto questo aspetto, il suo dimensionamento deve essere ben adeguato: dopodichè naturalmente, tutti i valori di potenza inferiori alla massima sono automaticamente ben tollerati dal carico fittizio.
Tutto quanto precede dovrebbe far intendere i motivi per cui il massimo della nostra cura si dedica ad una soluzione furba per la sostituibilità della resistenza di terminazione, quella che negli schemi e disegni indichiamo con RT, e che abbiamo per la precisione battezzato come resistenza-tappo, per rifare il verso a qualcosa che assomiglia ad un vero e proprio tappo presente in note versioni commerciali di questo tipo di strumento.
Ritenendo così sufficientemente giustificato l'approccio alle soluzioni circuitali possibili, passiamo ad esaminare lo schema elettrico del vero e proprio misuratore.
Al bocchettone E viene applicato il segnale di cui si deve misurare la potenza; l'altro bocchettone T è appunto quello al quale si collega il tappo RT.
R1 ed R2 formano un partitore resistivo 10 a 1 di valore sufficientemente elevato da non modificare, se non in modo trascurabile, la resistenza complessiva del carico; tramite il deviatore S1 si selezionano le due possibili portate: in posizione B (come: bassa) si misura il più basso valore di fondo scala, 10 W; in posizione A (come: alta) si misura il più alto valore di fondo scala, 100 W.

DIODO RETTIFICATORE

Poi, proseguendo a schema, arriva finalmente il vero e proprio rivelatore, che in questo caso è un rettificatore (o se si preferisce un raddrizzatore), nella fattispecie un diodo al germanio (possibilmente del tipo rivelatore per segnali video); esso, in coppia con il condensatore C1, trasforma il segnale BF o RF in una tensione continua alla quale si carica appunto C1.
Attenzione: dato il trascurabile assorbimento di corrente della parte di circuito che segue (pochissime centinaia di μA), il condensatore C1 resta sempre carico al valore di picco (o di cresta o massimo) della tensione applicata all'ingresso (e quindi al carico), talchè si deve tener conto, nella taratura della scala dello strumento, che il valore di tensione misurata dallo stesso è uguale ad 1,41 volte quello dell'ingresso.
Infine, attraverso R3 (che permette appunto di tarare l'esatto fondo scala dello strumento di misura) l'energia ricavata dal segnale va a far deflettere proporzionalmente al suo livello l'indice del microamperometro.
La presenza di C2 in parallelo ai morsetti dello strumento è giustificata dal-

»»

Schema elettrico del vero e proprio circuito di lettura. Chi volesse economizzare sul microamperometro, può usare al suo posto un tester analogico od un multimetro digitale sulle previste portate in tensione.

COMPONENTI

MISURATORE

C1 = 0,1 μF (ceramico)
C2 = 0,1 μF (ceramico)
R1 = 8200 Ω
R2 = 1000 Ω (pot.)
R3 = 10 kΩ (pot.)
D1 = diodo al germanio
μA = microamperometro 50 ÷ 100 μA
E,T = connettori coassiali tipo SO239
S1 = deviatore a levetta

TAPPO

R1 = R2 = R4 = R5 = 220Ω - 2W
R3 = 560Ω - 1W
1 connettore coassiale tipo PL259

Schema elettrico della "resistenza-tappo", consistente in una combinazione di normali resistori (possibilmente di tipo antiinduttivo) con la quale si riesce a realizzare il desiderato valore resistivo ed a raggiungere la necessaria dissipazione di potenza.

la necessità di assicurarsi, grazie all'effetto cortocircuitante della sua capacità, che il segnale non venga direttamente captato dallo strumento stesso.
Passiamo ora ad occuparci di quella che è l'esecuzione pratica di questo circuito misuratore di potenza, esecuzione per la quale (data la pochezza dei componenti ed i molti ancoraggi disponibili, nonchè i vincoli costituiti dalla possibile operatività a valori molto alti di frequenza) si adotta la vecchia tecnica del cablaggio libero (cioè non a circuito stampato) dei componenti.
Le illustrazioni chiare e dettagliate consentono di non spaventarsi troppo per la realizzazione che appare forse più laboriosa del solito.
Si parte innanzitutto dalla scelta del contenitore, che può essere una delle solite scatole metalliche (meglio se in al-

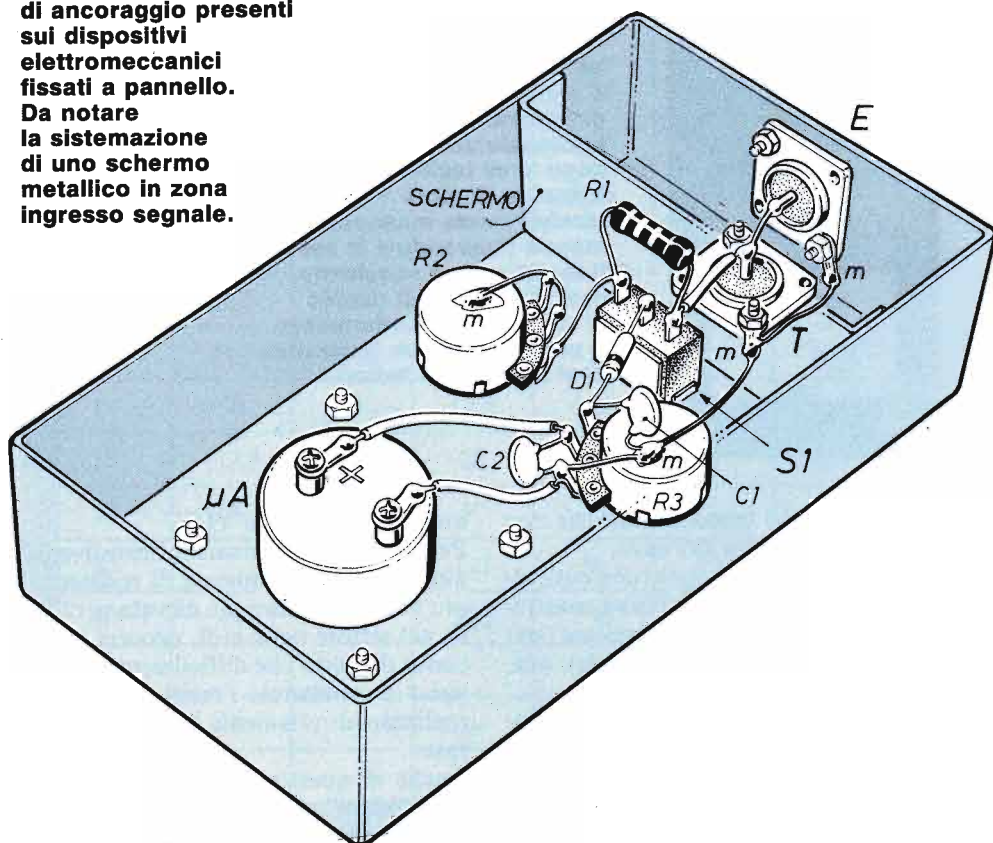
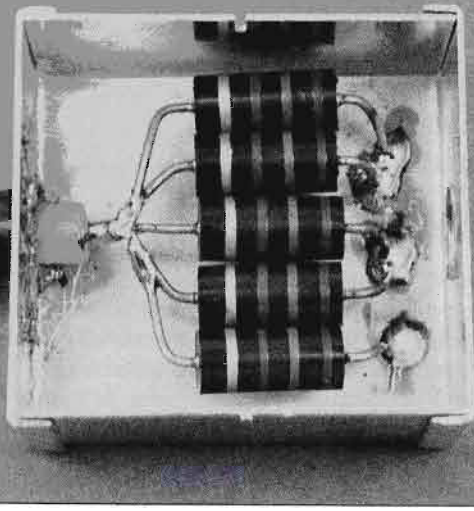
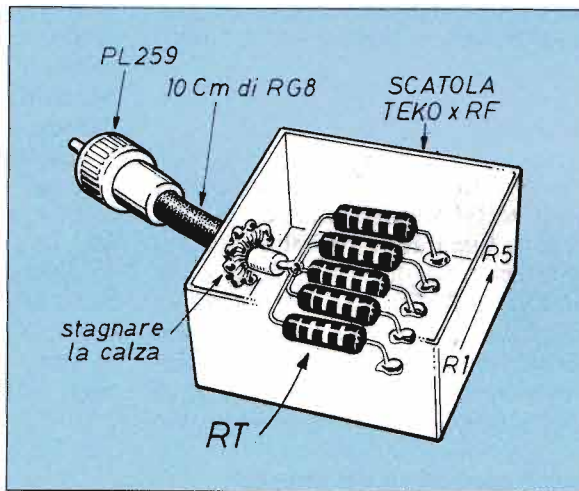
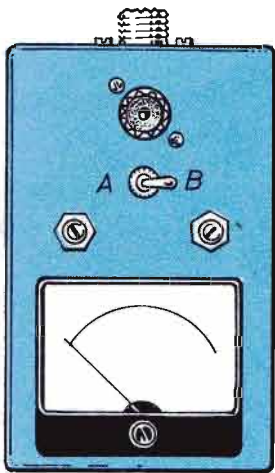
luminio) reperibili in commercio.
Occorre poi provvedere, oltre che all'esecuzione dei fori necessari su quello che diventa il pannello frontale, anche alla sistemazione di uno schermo di alluminio che separi la parte d'ingresso dal resto del circuito, in modo da costituire un vano di dimensioni appena maggiori di quelle del connettore T.
Ciò in quanto i due connettori, T ed E, debbono trovarsi vicinissimi, e vicinissimo ad essi deve trovarsi il deviatore S1; in questo modo i collegamenti della parte ad alta frequenza possono risultare molto corti (e comunque vanno eseguiti con filo da 1 mm).
I primi componenti da montare sono appunto i connettori, S1, i due potenziometri ed il microamperometro.
Si eseguono poi i collegamenti di massa come suggerito nel disegno di montaggio, usando del filo nudo da 1 mm e tenendo i tratti i più corti possibile (sfruttando anche un paio di "pagliette di massa" sui connettori).
Infine, i componenti: R1 a cavallo di S1, D1 che sfrutta l'ancoraggio centrale di S1 e quello più vicino di R3, su cui va anche ancorato C1; C2 sfrutta invece gli altri due ancoraggi di R3 oppure si colloca direttamente sullo strumento.

LE SALDATURE

In tutti quei casi in cui ad uno stesso occhiello si ancorano due componenti, la procedura più raccomandabile da seguire è anche la più semplice: si infila il primo terminale e lo si ripiega in modo che il componente resti ancorato; si infila il secondo terminale nello stesso occhiello e solo ora si procede alla saldatura.
Se il cablaggio complessivo si esegue con le precauzioni indicate nel testo ed illustrate nelle figure, lo strumento è in grado di funzionare ugualmente bene in bassa frequenza come in VHF.
Occupiamoci ora di quello che abbiamo battezzato il "tappo", cioè del carico fittizio che qui viene descritto ed illustrato solo nel tipo relativo alla terminazione da 50Ω per HF/VHF e per una potenza massima di 10 W.
Lo schema elettrico in questo caso è veramente elementare, trattandosi di mettere in parallelo 5 resistori il cui valore complessivo consenta di ottenere i 50Ω standard ed una capacità di dissipazione termica sull'ordine dei 10 W, specie per prove un po' veloci.
Nel nostro caso, abbiamo 4 resistenze da 220Ω / 2W, il cui valore resistivo diventa 55Ω; aggiungendone una da 560Ω ancora in parallelo, si arriva appunto ai 50Ω (e qualche frazione) desiderati.
La potenza complessiva risulta poco più di 8 W, più che sufficienti per il tipo di servizio alternativo previsto.
Qualche parola in più la merita, come già si è accennato all'inizio, la realizzazione del carico fittizio.

IL CONTENITORE

Innanzitutto, la scelta più opportuna per lo scatolino contenitore è il piccolo modulo quadrato in metallo stagnato della Teko, classicamente adottato per circuitini a RF, su un lato del quale va eseguito un foro di circa 10÷11 mm per consentire il passaggio del cavo coassiale, uno spezzoncino lungo 10÷20 cm di RG8 (quello grosso da trasmissione, per intenderci).
Questo cavetto da una parte ha intestato il connettore coassiale maschio; dall'altra parte si spella per circa 5 mm l'anima centrale e si toglie per 8÷10 mm la guaina esterna in plastica; proprio da questa parte il cavo si infila fino a far toccare la guaina isolante sul bordo della scatola, avendo cura che la calza schermante entri pari, senza che abbia a schiacciarsi e a rimanere all'esterno.
Una volta che il moncherino di cavo è all'interno della testina, la calza schermante si apre, rovesciandola contro il bordo interno, e si procede alla sua saldatura, robusta ma veloce.
Per far questo, occorre usare un saldatore bello grosso (di quelli, per intenderci, che assomigliano a delle piccole asce di guerra indiane), molto stagno e... molta cura.
Poi si saldano, una alla volta e ben allineate, le 5 resistenze al fondo della scatola (con lo stesso saldatore di cui sopra), naturalmente da un lato solo, e »»

Piano costruttivo del circuito di misura, che sfrutta i punti di ancoraggio presenti sui dispositivi elettromeccanici fissati a pannello. Da notare la sistemazione di uno schermo metallico in zona ingresso segnale.

Rappresentazione del modo in cui il carico resistivo è costruito; importante la pur semplice soluzione con la quale questa testina può essere scambiata con altre costruite analogamente ma per valori diversi di resistenza e potenza.

Aspetto esterno del frontalino del contenitore nel quale è montato lo strumento di misura. Da notare che i potenziometri di taratura, dopo aver tagliato il perno a misura di circa 1 cm, sono lasciati senza manopola, magari ricavandovi in testa il taglio per un cacciavite, così da limitare il rischio di ruotarli inavvertitamente o per passatempo (arrivando così a starare il tutto!).

con la piega del terminale tale che esse risultino all'altezza del cavo.
Gli altri 5 terminali, riuniti con cura attorno alla parte nuda del cavo coassiale, vanno poi saldati tutti assieme (stavolta basta il saldatore normale); ora, il tappo è pronto.
Tenendo sempre presente la precauzione di tagliare i terminali i più corti possibile compatibilmente con le necessità meccaniche e di cablaggio, un tappo siffatto consente di eseguire misure più che attendibili sino alle VHF.
Per realizzare terminazioni resistive di altro valore, tipicamente di resistenza più bassa e potenza più elevata per l'uso nel settore della hi-fi, occorre tener conto del fatto che difficilmente si trovano in commercio i resistori idonei a realizzare direttamente il tappo desiderato.
Anche in questo caso quindi occorre "parallelare" più resistenze, scelte di valore opportuno fra quanto reperibile, in modo da ottenere i valori necessari.
Se per esempio occorre un carico da 8Ω - 100W (che costituisce la versione più probabile di testina alternativa a quella descritta), si possono per esempio sfruttare 8 resistori da 68Ω del tipo a filo da 10÷15 W; in BF non ci sono sostanziali problemi ad adottare tipi di resistori non induttivi.
Qualora invece si desideri un carico da 50Ω - 100W (tipicamente quindi per RF) si devono pazientemente ricercare grosse resistenze a carbone non induttive sul mercato del surplus.

QUALI RESISTENZE

Per quanto riguarda la scelta dei componenti, è opportuno dare qualche indicazione a proposito di quelli resistivi; innanzitutto, i due potenziometri devono essere rigorosamente del tipo a strato di grafite (guai cioè se fossero a filo); a tal proposito, si può notare che i potenziometri presentano i moncherini dei perni tagliati, senza alcuna manopola applicata: la cosa si fa apposta, perchè, una volta eseguita la taratura cui essi sono preposti, non si devono più toccare (anzi, una goccia di vernice o il solito smalto da unghie rendono più sicura la conservazione della taratura stessa).
Il microamperometro adottato è il solito giapponesino, che può essere da 50 o 100 μA; nel secondo caso la lettura della scala risulta pressochè diretta, e quindi più comoda; nel primo caso, si ha una maggiore riserva di sensibilità per bassi valori di potenza.
Per quanto riguarda i resistori del tappo, nel caso della testina HF-VHF è opportuno scegliere i tipi ad impasto, che sono senz'altro meno induttivi dei più normali a strato; ne sono reperibili ancora, specialmente nei vari mercatini che si tengono molto spesso in giro per l'Italia.
Invece per le testine da BF, anche delle resistenze a filo, in combinazioni opportune a seconda del valore di resistenza che si vuole ottenere, vanno più che bene.
Ora, siamo arrivati al punto della taratura delle due portate previste, per la quale... occorre un alimentatore in corrente continua, a tensione regolabile, con voltmetro ben preciso (può essere incorporato, o può essere il tester o, an-

con meglio, il multimetro digitale collegato all'alimentatore).
Con il tappo inserito al suo posto di combattimento, e con il deviatore S1 in posizione B, si applica all'entrata del wattmetro l'alimentatore suddetto, regolato con buona precisione sui valori che corrispondono alle scale che si vogliono ottenere, naturalmente tenendo conto dell'impedenza di carico cui riferire le misure, e quindi della resistenza del tappo.
Riferendoci quindi alla testina qui descritta per RF, i cui valori sono 10 W di portata su 50Ω di valore standard di riferimento, dalla formula già ricordata troviamo subito il valore di V che serve: 22,4 V. Se invece ci si riferisce ad una resistenza-tappo da 100 W su 8Ω, il valore di V che corrisponde a questa situazione è di 28,3 V.
Quindi, per ambedue queste testine, serve una scala da 30 V di portata; questa è la tensione da applicare all'ingresso del wattmetro per tarare il primo valore di fondo scala.

REGOLARE LA SENSIBILITÀ

Si tratta quindi di regolare il potenziometro di sensibilità dello strumento, e cioè R3, in modo che l'indice vada esattamente a fondo scala con i 30 V precedentemente citati.
Tutte le altre letture intermedie sono ricavate dalla tabella appositamente riportata qui a lato.
Per qualsiasi altro valore di potenze superiori alle portate cui sin qui si è fatto riferimento, occorre disporre S1 sulla portata più alta, che fissiamo a 100 V; quindi, ricavando in qualche modo (anche provvisoriamente) questo valore di tensione, lo si applica all'ingresso del wattmetro, posizionando S1 sulla portata alta.
Si deve ora regolare il potenziometro di partitore R2 per portare l'indice del microamperometro a fondo scala, ed anche questa condizione di prova è sistemata (naturalmente anche in questo caso le misure intermedie si ricavano dall'apposita tabella).
Sulla base dei due esempi qui citati, si può corredare il nostro wattmetro di altre testine, pardon, di altre resistenze-tappo, a seconda delle esigenze del singolo lettore.

LA LETTURA DI V, P, R

Il problema della scala di lettura per il nostro wattmetro è comune a tutti i circuiti che devono trasformare una lettura di tensione nel valore di potenza corrispondente; la relazione fra i due valori non è lineare ma quadratica, e quindi la scala ha sempre un andamento completamente diverso da quello originale dello strumento.
Poi, dobbiamo anche considerare che questo wattmetro presenta la caratteristica dei carichi intercambiabili per valori diversi non solo di potenza, ma anche di resistenza; il problema delle scale diventa quindi (sotto un possibile aspetto grafico) piuttosto complicato.
L'unico modo semplice e serio per risolverlo è allora quello di... rinunciarci e piuttosto ricorrere ad una tabella a doppia entrata, nella quale siano riportati i valori di potenza corrispondenti alle varie letture direttamente fatte sullo strumento, riferiti ai valori standard di resistenza di terminazione.
Questi valori sono ricavati combinando fra loro le leggi di Ohm e di Joule, che portano appunto alla formula risolutiva che si fornisce per i casi non previsti in tabella.
Joule dice che: $P = V \times I$; Ohm dice che: $I = V:R$
Quindi, combinando le due: $P = V^2:R$ da cui $V = \sqrt{P \times R}$
Dall'una o dall'altra di queste ultime due relazioni si possono ricavare, oltre che tutti i dati della tabella, anche tutti quei valori che in alternativa ci interessano.

	Valori resistivi del tappo (in Ω)					
	2	4	8	16	32	50
volt	potenze sui carichi (in W)					
1	0,5	0,25	0,12	0,06	0,03	0,02
1,5	1,125	0,56	0,28	0,14	0,07	0,045
2	2	1	0,5	0,25	0,125	0,08
3	4,5	2,25	1,25	0,56	0,28	0,18
4	8	4	2	1	0,5	0,32
5	12,5	6,25	3,12	1,56	0,78	0,5
7	24,5	12,2	6,1	3	1,5	0,98
10	50	25	12,5	6,25	3,1	2
15	112,5	56	28	14	7	4,5
20	200	100	50	25	12,5	8
30	—	225	112	56	28	18
40	—	—	200	100	50	32
50	—	—	—	156	78	50
60	—	—	—	225	112	72
70	—	—	—	—	153	98

Queste pagine sono riservate ad una rubrica dedicata interamente alla radio, per ripercorrerne a grandi passi la storia e risvegliare nei neofiti l'interesse per il magico mondo delle trasmissioni a carattere non commerciale, quello dei radioamatori. Percorreremo insieme tutta la strada che, attraverso varie esperienze, ci dischiuderà i segreti della propagazione e della ricezione delle onde radio fino a giungere un giorno a coronare il sogno di trasmettere a nostra volta con la dovuta preparazione e competenza.

LA STAZIONE DI ASCOLTO

(TERZA PARTE)

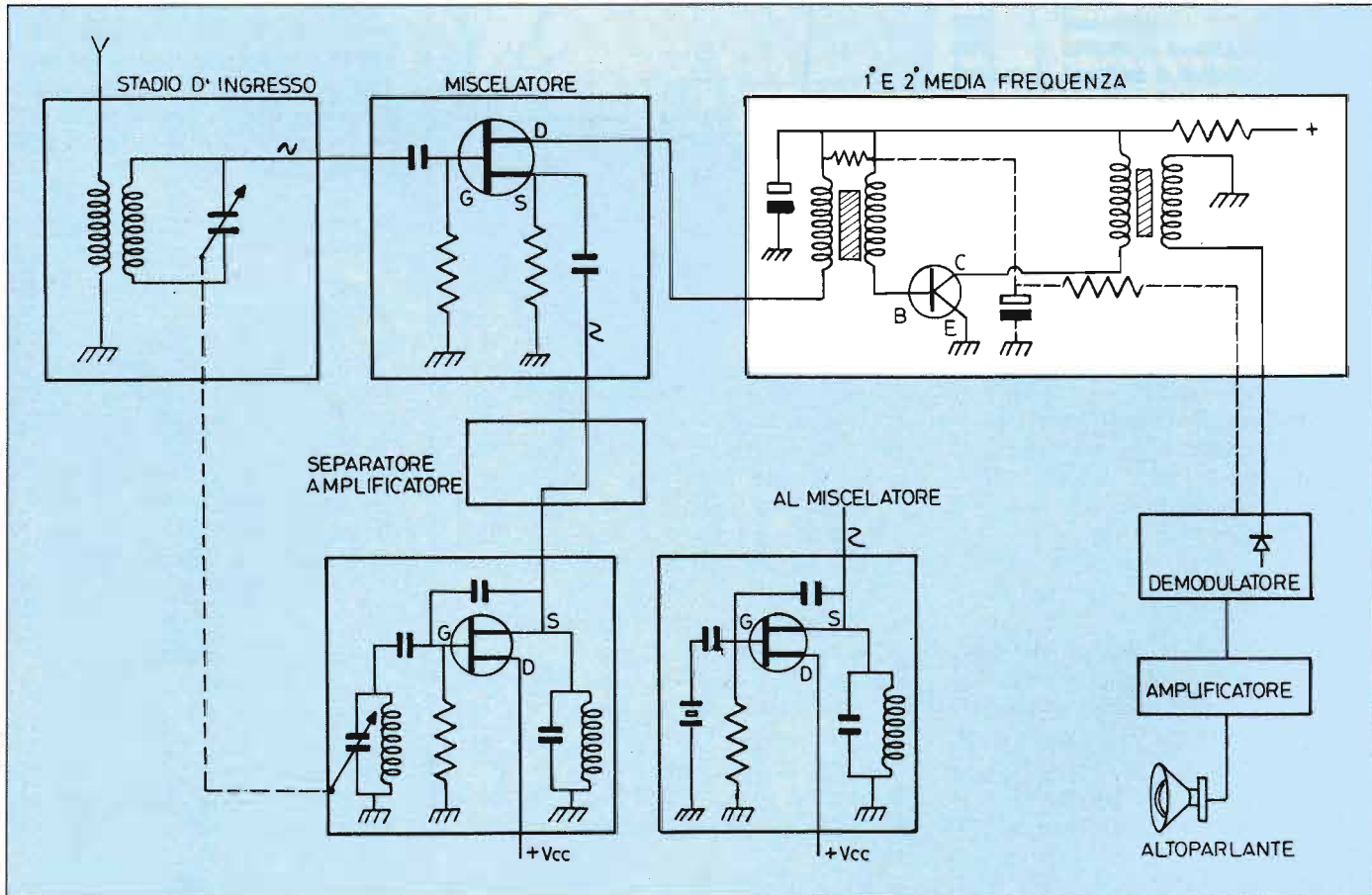
A cosa servono le Caroline.
Come si accordano le bobine di media frequenza.
In che modo si elimina il fading ottenendo un livello sonoro stabile.

Bentornati e benvenuti cari amici d'antenna: bentornati a tutti voi che seguite questa rubrica dalle puntate precedenti: benvenuti ai nuovi, spero numerosi, che solo ora si aggregano al nostro viaggio nel cuore della radio. Siamo giunti ad esaminare i circuiti accordati di media frequenza. Essi sono formati da bobine sintonizzate sul valore della media frequenza proveniente dal precedente stadio convertitore. Questo valore è normalmente pari a 455 kHz.
A proposito di bobine mi tornano alla memoria i racconti di alcuni radioamatori che erano già vecchi quando io ero ancora un ragazzino. Costoro affermavano che, agli albori della radio, avevano costruito bobine talmente grandi che una persona poteva tranquillamente alloggiarvi all'interno.
Le avevano soprannominate Caroline in ricordo di una ragazza di facili costumi, appunto Carolina, che un giorno avevano convinta ad introdursi nuda all'interno di una di queste bobine dicendole che la radiofrequenza le avrebbe restituito la verginità perduta. E vi assicuro che questa storia veniva raccontata con una tale convinzione e dovizia di particolari che non ho mai osato metterne in dubbio la veridicità. Miracoli della miniaturizzazione, oggi un filtro di media frequenza è sì e no grande come un fagiolo.
Se ne usano normalmente due; il compito del primo è quello di lasciar passare la frequenza della stazione sintonizzata e convertita dai precedenti stadi nel valore della frequenza intermedia, di dividerla da eventuali segnali vicini che siano riusciti a passare impunemente attraverso il convertitore per poi applicarla ad uno stadio amplificatore.
La seconda media frequenza preleva il segnale amplificato, lo filtra a sua volta e lo invia ai successivi stadi rivelatore e amplificatore di bassa frequenza.
Ma vediamo un po' come sono fatte le nostre moderne Caroline. Il filo di rame smaltato o di rame millecapi ricoperto di seta (il cosiddetto filo Litz) è avvolto su un tubettino isolante di supporto in maniera da formare due bobine. Il numero delle spire occorrenti dipende dalla frequenza, dal diametro del supporto e dalla sezione del filo.
Normalmente si stabilisce il numero esatto di spire usando il dip-meter, uno strumento il cui funzionamento è stato descritto sul fascicolo di febbraio '93 di questa nostra rivista.
Realizzato l'avvolgimento, nel foro centrale filettato del supporto si avvita un nucleo di ferrite (una specie di vitina nera che sembra di carbone) regolando il quale è possibile variare entro certi limiti la frequenza di risonanza della bobina.
Praticamente ci troviamo di fronte ad un piccolo trasformatore di tipo un po' speciale; il suo rendimento è elevato alla frequenza di risonanza e scarsissimo a tutte le altre.

IL FATTORE DI MERITO Q

Due bobine elettricamente identiche possono non avere eguale rendimento. Ciò dipende dalla precisione degli avvolgimenti e dalla qualità dei materiali usati.

»»

La parte della stazione d'ascolto in esame in questa terza puntata è quella dei circuiti accordati di media frequenza formati da bobine sintonizzate sul valore di frequenza intermedia proveniente dallo stadio convertitore.

LA STAZIONE DI ASCOLTO

Senza entrare troppo nei dettagli possiamo dire che nelle bobine il Q sta ad indicare qualcosa che è sinonimo di coefficiente di qualità. Più alto è il Q, più stretto è il canale della banda passante, inoltre sono minori le dispersioni del segnale.
Stabilita la frequenza che desideriamo usare come media (normalmente 455 kHz ma non è detto) si collega un generatore di radiofrequenza all'ingresso della prima media e lo si regola per la frequenza prescelta.
Agendo con un cacciavitino (di plastica perchè quelli metallici fanno da supplemento di nucleo), si regolano i nuclei della prima e della seconda media frequenza alternativamente fino ad ottenere la maggior uscita in altoparlante.
L'operazione qui descritta è quella che viene definita taratura e se è ben eseguita permette di ottenere risultati notevoli con mezzi anche modesti.

Curva della banda passante di un filtro di media frequenza, accordato a 455 kHz, vista come appare all'analizzatore di spettro.

IL FADING

Il segnale prelevato dall'ultima media frequenza viene applicato allo stadio rivelatore che sarà l'argomento della prossima puntata. Qui è invece necessario esaminare il circuito del controllo automatico del volume, quello disegnato a tratteggio nel nostro schema esemplificativo.
Fading è la parola inglese che sta ad indicare una rapida fluttuazione dell'intensità dei segnali radio. Il fenomeno è dovuto agli ostacoli, soprattutto atmosferici, che incontrano le onde nella loro propagazione.
Per rendere indipendente il segnale in uscita, quello dell'altoparlante, dalle fluttuazioni del segnale in ingresso, quello dell'antenna, si ricorre ad un ingegnoso stratagemma.
Una parte del segnale che dovrebbe andare all'altoparlante, si preleva a valle dello stadio rivelatore e si reintroduce in quello di media frequenza con il compito di diminuirne l'amplificazione agendo sulla polarizzazione del relativo amplificatore.
Fin qui niente di buono, siamo solo riusciti a diminuire il rendimento della nostra radio, ma poichè l'intensità di questo, che potremmo definire controsegnale, varia in proporzione a quello dell'antenna, un segnale forte fa amplificare poco o nulla lo stadio di media frequenza mentre uno debole lo fa amplificare al massimo.
Si ottiene così un livello sonoro stabile in altoparlante.
Eccoci agli sgoccioli cari amici d'antenna, con la prossima puntata concluderemo l'esame del ricevitore mentre in quelle successive passeremo a...
Cosa stavo per dire! Ricordiamoci piuttosto che per ora possiamo solamente ricevere.

Old Man

IL MONDO A PORTATA DI VOCE

DA L'ESPRESSO

"Il mondo a portata di voce" è la rubrica che consente agli appassionati di radio di avere tutte le nozioni tecnico-teoriche per addentrarsi con competenza nel fantastico mondo dell'ascolto. Segnali, notizie, avvenimenti, sensazionali o drammatici, che accadono anche a decine di migliaia di chilometri da noi giungono vivi al nostro orecchio. Ecco cosa abbiamo ascoltato una di queste notti sulla banda dei 40 metri; il dialogo è avvenuto in inglese.

- CQ 40 metri - CQ 40 metri YU 5 DKN chiama CQ 40 metri. Over.
- *YU S DKN IK 2 NOL QRA Milano. Over.*
- YU 5 DKN per IK 2 NOL il mio QRA è Marko e il mio QTH Sarajevo - rapporto per te R4-S7 - molto QRM e QRN in frequenza. Over.
- *IK 2 NOL per YU 5 DKN Marko in Sarajevo. Il mio QRA è Franco e il tuo rapporto R4-S6. Condizioni di lavoro Trio TS 515 antenna dipolo. Ti prego di riferirmi sulla situazione nella tua città. Over .... QRZ - QRZ - QRZ IK 2 NOL per YU 5 DKN. Over.*
- YU 5 DKN ritorna per IK 2 NOL Franco in Milano. Ho molte difficoltà - la situazione è disperata, manca luce, gas e telefono; uso un generatore di corrente e un ricetrasmettitore surplus militare; antenna dipolo autocostruito. Sono rimaste in funzione sono solo alcune stazioni radio e un giornale che viene

UNA VOCE DA SARAJEVO

stampato in poche copie. Over.

● *IK 2 NOL ritorna per YU 5 DKN. Sono senza parole carissimo Marko in Sarajevo; ma col tempo le cose vanno meglio o peggio? Over.*

● YU 5 DKN per IK 2 NOL Franco in Milano. Altro che migliorare! Qui si muore: di fame, di malattie e sotto il tiro dei cecchini. Over.

● *IK 2 NOL riprendendo. Ma gli aiuti internazionali giungono almeno? Over.*

● Negativo - YU 5 DKN riprendendo - abbiamo sentito parlare di colonne di aiuti che sono bloccate lungo il percorso ma qui non è arrivato ancora nulla. I paesi occidentali dovrebbero far pressione presso le autorità serbe per far cessare questo martirio. Over.

● *IK 2 NOL per YU 5 DKN. Ti prego caro Marko di passarmi tutti gli eventuali QTO da far giungere agli altri OM italiani. Mi impegno a divulgarli. Over .. QRZ - QRZ - QRZ IK 2 NOL per YU 5 DKN. Over. QRZ - QRZ - QRZ IK 2 NOL per YU 5 DKN. Non ti ascolto più Marko! QRZ. Over.*

IK2 NOL non copia YU 5 DKN: spero tu mi stia ancora ricevendo carissimo Marko in Sarajevo e ti faccio tanti auguri affinchè la situazione migliori: spero di risentirti presto. IK 2 NOL Franco in Milano QRT.

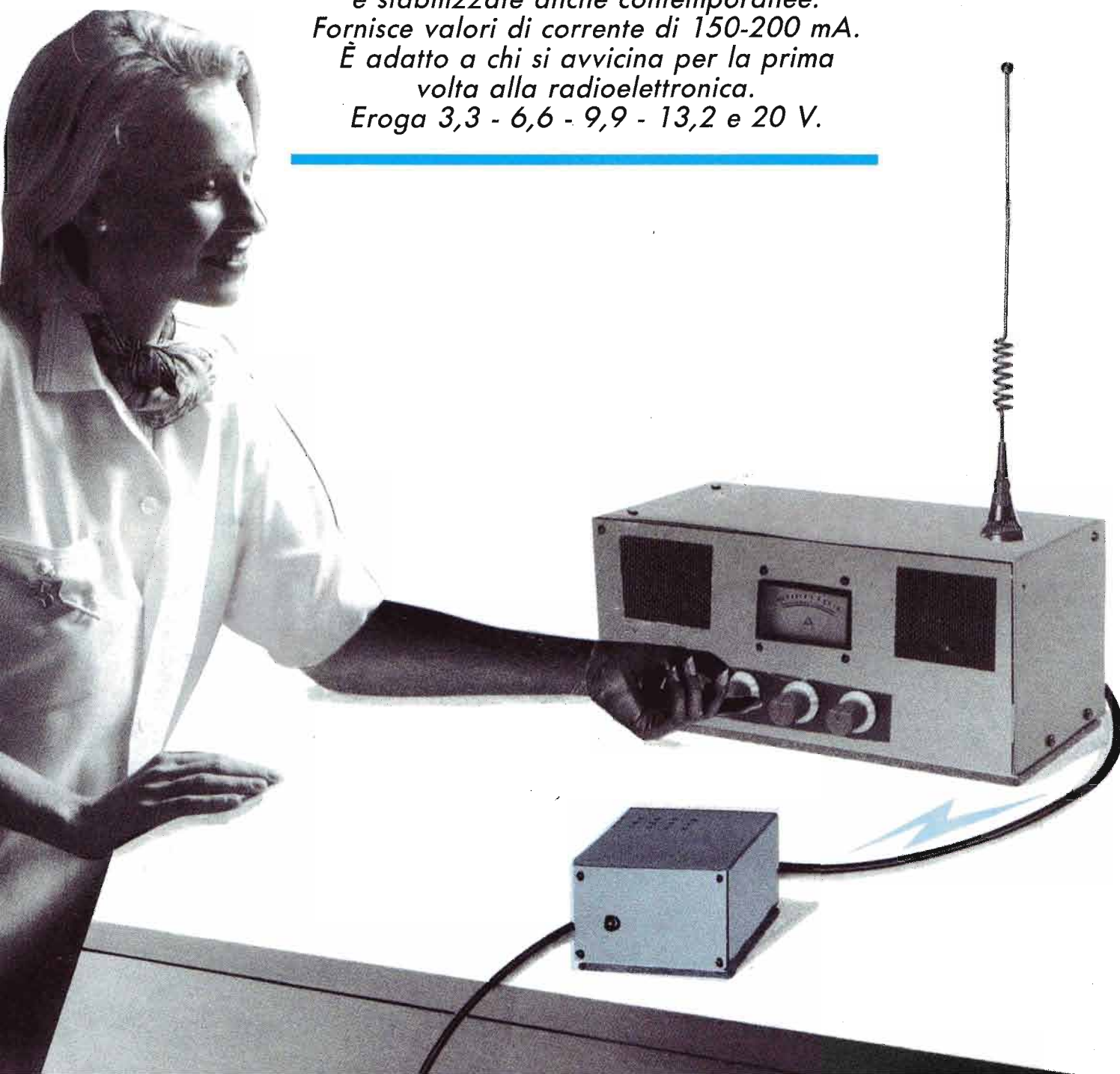
1: in un cimitero di Sarajevo una donna piange il figlio morto.
2: milizie serbe alle porte di Sarajevo preparano l'ennesimo attacco alla città.

DIZIONARIO

CQ	=	chiamata generale
40 metri	=	gamma d'onda pari a 7 MHz
YU 5 DKN - IK 2 NOL	=	nominativi
Over	=	cambio
QRA	=	nome della stazione
QTH	=	posizione geografica
R (4)	=	intelleggibilità del segnale
S (6)	=	potenza del segnale
QRM	=	disturbi radio
QRN	=	disturbi atmosferici
QRZ	=	chi sta chiamando?
QTO	=	messaggio
QRT	=	cessare le trasmissioni
Copiare	=	ascoltare in maniera comprensibile

DA L'ESPRESSO

ALIMENTATORE A 5 TENSIONI

Permette di ottenere tensioni fisse e stabilizzate anche contemporanee. Fornisce valori di corrente di 150-200 mA. È adatto a chi si avvicina per la prima volta alla radioelettronica. Eroga 3,3 - 6,6 - 9,9 - 13,2 e 20 V.

Diciamocelo francamente: i valori delle tensioni di cui può aver bisogno un normale hobbista (specie se alle prime armi) sono più o meno sempre quelle; le correnti che più spesso servono per i circuitini di chi sta facendo i primi passi nella radioelettronica raramente superano le poche centinaia di mA, che sia la radiolina di casa o un montaggio appena realizzato ed in fase di collaudo.
Ecco quindi dei motivi sacrosantamente giusti per desiderare un alimentatore realizzato all'insegna della semplicità ed economia, privo quindi di (in questi casi) inutili sofisticazioni circuitali e di altrettanto inutili ampère di riserva (ed ingombri rilevanti).
Questa impostazione rispecchia l'idea base per il circuito che qui presentiamo: alcuni valori di tensione fissa, erogazione prevista sui 150÷200 mA, stabilizzazione limitata ai soli diodi Zener (quattro), un circuito facile facile.

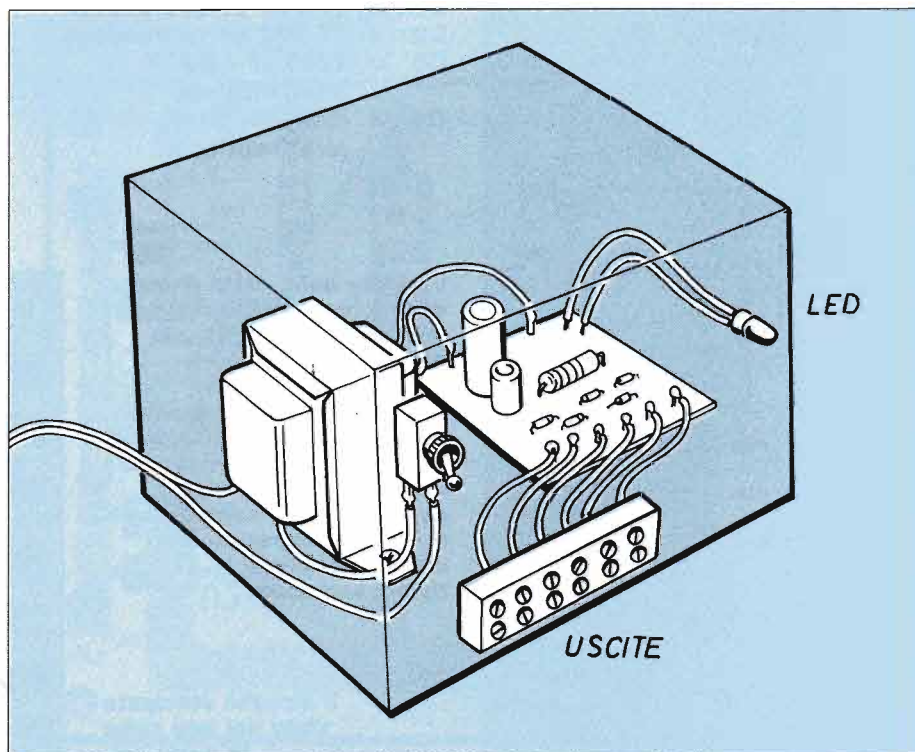
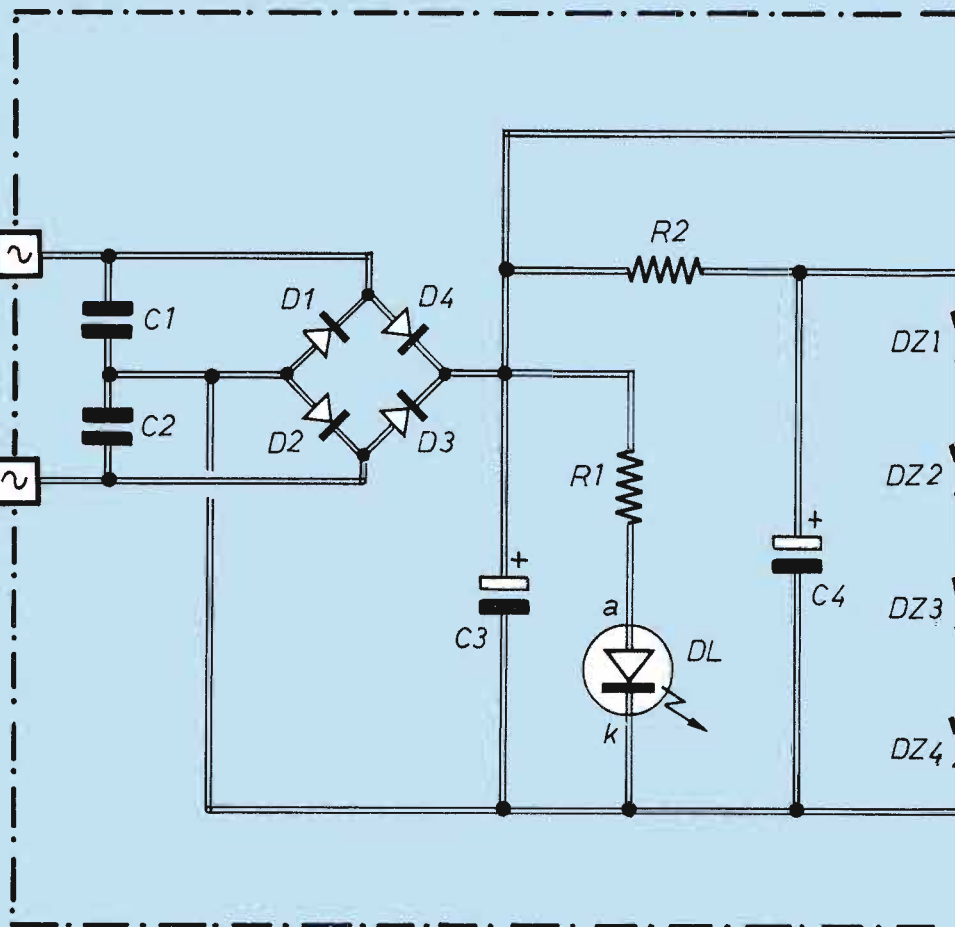
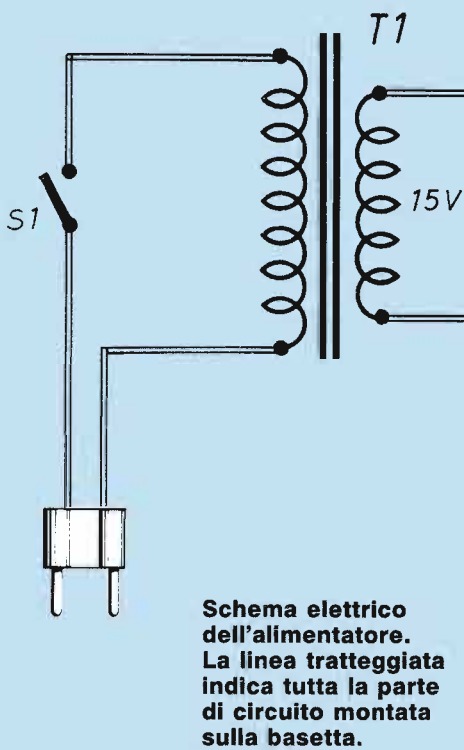
I pochi componenti necessari per la realizzazione si sistemano su una scheda a circuito stampato.

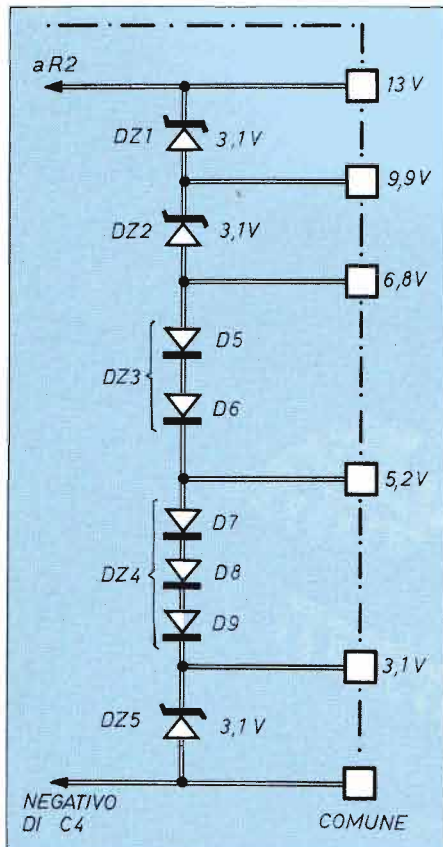
IL TRASFORMATORE

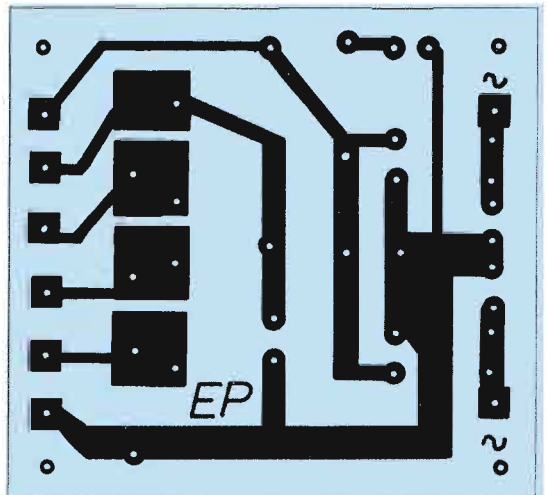
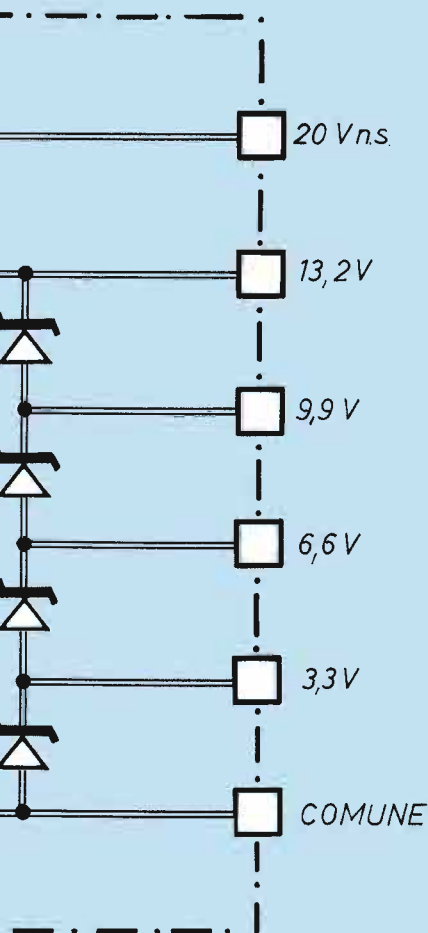
Stando così le cose, possiamo passare direttamente all'esame dello schema elettrico del circuito, e partiamo dal trasformatore, anche se esso non è compreso fra i componenti montati sull'apposita basetta a circuito stampato.
Il prototipo realizzato parte dalla disponibilità di un trasformatore da 5÷6 W, per la precisione con un secondario da 15 V e circa 300 mA; è appunto questo secondario che entra nel circuito elettrico vero e proprio, applicato ad un ponte di diodi al silicio che provvedono alla rettificazione di ambedue le semionde.
I condensatori C1 e C2, posti fra i bracci del ponte, servono a bloccare i disturbi a RF che possono nascere dalla commutazione dei diodi, e quindi perturbare per esempio l'ascolto di un apparecchio radio o di un amplificatore audio con forti ronzii o crepitii.
C3 ha invece la classica funzione di livellare la corrente pulsante quale esce dal raddrizzatore, in modo da renderla pressochè perfettamente continua e comunque tranquillamente utilizzabile.
Infatti, la prima delle 5 tensioni portate in uscita è proprio questa, non stabilizzata, ma al valore massimo di tensione disponibile; il valore a vuoto è sui 20 V: infatti la tensione alternata di 15 V, moltiplicata per 1,41 per raggiungere il valore di picco, fornisce 21 V circa, ai quali va sottratta la caduta ai capi dei diodi, cosicchè restano appunto 20 V circa.

Direttamente dalla tensione raddrizzata è tratta la corrente di accensione del LED spia che, collegato (attraverso la classica resistenza di caduta) tra questo punto e il comune, si accende segnalando che il circuito sta lavorando o comunque è sotto tensione.
Con la resistenza, che limita la corrente attraverso i diodi Zener (cioè R2), la tensione continua raggiunge 4 diodi Zener collegati in serie, che stabilizzano la tensione a 4 valori diversi.
Tutti gli Zener sono stati previsti da 3,3 V (per 1 W di dissipazione), talchè il valore complessivo, corrispondente alla somma delle 4 tensioni singole, raggiunge 13,2 V (ricordiamo che si sommano anche le potenze, talchè su questa posizione d'uscita è come fosse montato »».

Possibile soluzione di montaggio complessivo dell'alimentatore multiplo in apposito contenitore (preferibilmente in plastica).

Schema elettrico dell'alimentatore. La linea tratteggiata indica tutta la parte di circuito montata sulla basetta.

COMPONENTI

C1 = 47.000 pF (ceramico)
C2 = 47.000 pF (ceramico)
C3 = 2200 μF - 25 VI (elettrolitico)
C4 = 470 μF - 16 VI (elettrolitico)
R1 = 1800 Ω - 0,5 W
R2 = 56 Ω - 2 W
D1 = D2 = D3 = D4 = 1N4004
DZ1 = DZ2 = DZ3 = DZ4 = 3,3V-1W
T1 = trasformatore 5 ÷ 6 W, secondario 15 V
S1 = interruttore di rete

Variante della parte d'uscita dello schema elettrico, relativa al caso di chi voglia una diversa combinazione dei valori di tensione in uscita. In questa situazione, determinati valore di tensione sono ottenuti, in mancanza di diodi Zener adatti, combinando in serie alcuni normali diodi rettificatori inseriti nel verso della conduzione.

Il circuito stampato visto dal lato rame in scala 1:1.

ALIMENTATORE A 5 TENSIONI

si parla, ed è giustificato dall'opportunità di avere disponibili 5 V.
In questo caso, i valori di tensione sono un po' più strani, e quindi ognuno può risolvere combinando variamente quanto riesce a trovare nella sua zona di rifornimento.
Già qui si usano, per un paio di bracci del ramo in serie (DZ3 e DZ4) non già diodi Zener veri e propri bensì normali diodi raddrizzatori tipo 1N4004; questi, collegati in modo da risultare in conduzione diretta, sono caratterizzati da una tensione abbastanza precisa e costante su 0,7 V, quindi combinandone rispettivamente 2 o 3 in serie, si ottengono degli pseudo-Zener da 1,4 o 2,1 V.

LE POLARITÀ

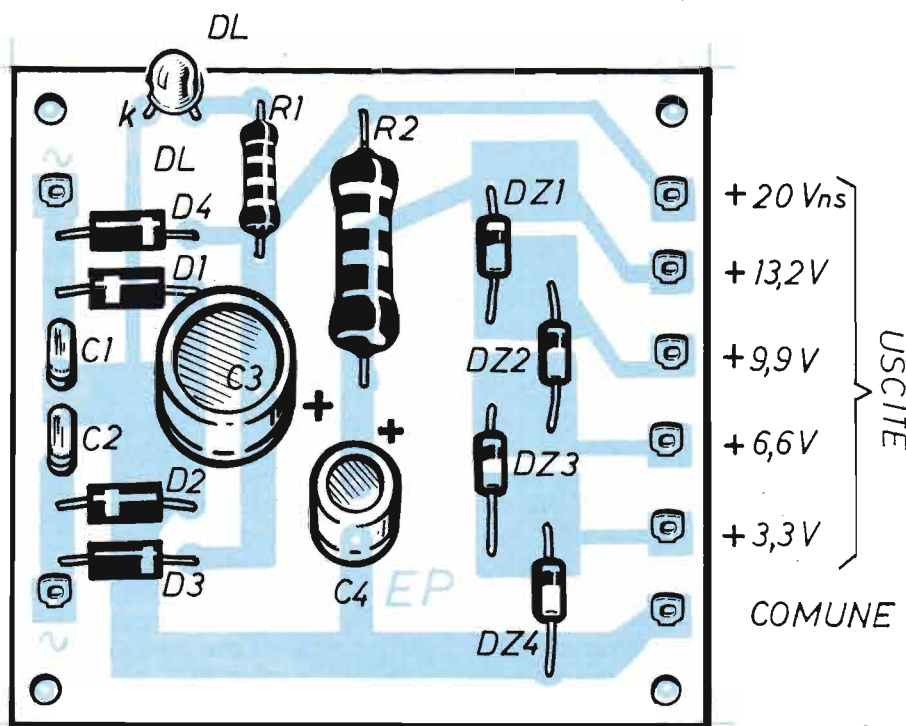
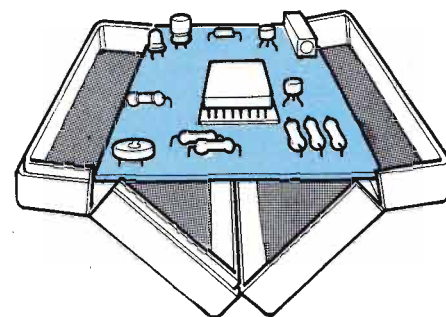
Su questo semplice circuito si è già detto a sufficienza; passiamo ad occuparci del suo montaggio, realizzato su una normale basetta a circuito stampato (anche se potrebbe montarsi facilmente su una piastrina millefori, o su un qualunque supporto analogo).

Il normale rispetto delle polarità è l'unica precauzione che, come al solito va rispettata per questo circuito; i diodi, raddrizzatori e Zener, hanno il terminale di catodo segnalato dalla fascia di colore sul corpo di plastica o di vetro; i condensatori elettrolitici C3 e C4 portano sul corpo (di fianco o in testa) il segno della polarità del reoforo corrispondente.
Il diodo LED, che nel nostro prototipo è collocato direttamente sulla basetta, in realtà va sistemato sporgente dal pannello di un eventuale contenitore in cui tutto il complesso si monta, come illustrato nell'esempio di soluzione costruttiva specificamente riportato; ad ogni modo, il catodo è contrassegnato dal leggero scasso sul bordino.
I vari cavetti che costituiscono il cablaggio facente capo alla basetta si ancorano saldandoli ai terminali ad occhiello fissati precedentemente sul circuito stampato.
L'uscita delle tensioni dal contenitore avviene tramite una morsettiera di quelle simili ai cosiddetti mammuth, però in plastica anzichè gomma (se non altro, sono più funzionali).

uno Zener unico da 13,2V / 4W).
Gli altri valori di tensione disponibili in uscita sono via via: 9,9V - 6,6V - 3,3V; essi risultano leggermente superiori a quelli che sono i valori nominali di alimentazione per molti apparati, ma ciò non crea assolutamente alcun problema, rientrando tranquillamente nei limiti di tolleranza previsti.

POSSIBILI MODIFICHE

Se però si preferisce, o addirittura si abbia bisogno di disporre di tensioni su valori più precisi si può naturalmente modificare la combinazione dei vari diodi secondo necessità.
Analogamente, qualora si voglia aumentare un po' la possibilità di erogazione di corrente, si può provvedere alle modifiche necessarie: un trasformatore di corrente adeguata (per esempio 0,6 A), C3 e C4 di capacità doppia, R2 di valore circa metà (27Ω), Zener da 3 W.
Un esempio specifico di soluzione diversa per quanto riguarda i valori delle tensioni è riportato come parte di schema elettrico riferito alla sola variante di cui

La basetta a circuito stampato vista dal lato componenti: le 5 diverse tensioni si ottengono collegando i fili in uscita rispettivamente negli appositi pins e nel comune.

PROVATI PER VOI

Per misurare la frequenza di trasmettitori e oscillatori. Per conoscere quella delle stazioni radio in ricezione. Per eseguire tarature di apparati ricetrasmittenti.

IL FREQUENZIMETRO

Studiando la legge di Ohm in corrente alternata ci accorgiamo ben presto che oltre a tensione e corrente, una terza grandezza entra in gioco, la frequenza; le prime due, già note in corrente continua, sono facilmente comprensibili ma la frequenza è un'assoluta novità.
Vediamo di capirci qualcosa e per farlo analizziamo l'andamento di una corrente alternata.
Immaginiamola percorrere un filo collegato ad un generatore (un alternatore da bicicletta per esempio, quello che impropriamente viene definito dinamo).
Girando l'alternatore a mano ci accorgiamo che incontriamo una certa resistenza meccanica che aumenta fino ad un certo punto, poi diminuisce di colpo per tornare a farsi sentire subito dopo.
Qualcuno potrebbe pensare che il fatto sia dovuto a un qualche fenomeno meccanico come una molla che trattiene e rilascia il rotore ma non è così; il fenomeno è di tipo elettromagnetico ed è chiamato strappo. È dovuto al passaggio di bobine, dette induttori in corrispondenza dei poli dei magneti permanenti (calamite), con conseguente produzione di corrente elettrica.
Nel tratto in cui la resistenza meccanica aumenta, la tensione continua a salire, è massima nel punto di strappo elettromagnetico, poi ridiscende.
Ogni calamita ha un polo nord e uno sud detti per semplicità positivo e negativo oppure + e —. Nella bobina il senso della corrente è positivo o negativo a seconda che passi vicino al + o al — della calamita.
Visto come si crea il fenomeno della corrente alternata vediamo di esaminarlo a fondo dal punto di vista della frequenza.

LA FREQUENZA

Se il nostro alternatore da bici gira piano e fa per esempio 10 giri al secondo, otteniamo dieci periodi completi al secondo (oppure 20 se la dinamo è a quattro poli). Facendola girare più veloce otteniamo nella stessa unità di tempo un numero maggiore di periodi: essi sono cioè più frequenti.
Per frequenza di una corrente alternata si intende quindi quante volte al secondo viene completato un periodo.
La misura si esegue in Hertz (Hz).
50 Hz significa che la corrente fa 50 periodi al secondo.
Nelle correnti alternate a radiofrequen-

za i periodi al secondo sono talmente frequenti che per indicarli si usano multipli di Hz e cioè chilohertz (1 kHz = 1000 Hz) o megahertz (1 MHz = 1.000.000 di Hz).
Le correnti a frequenza elevata hanno la facoltà di generare campi elettromagnetici che si propagano nel vuoto, dando origine ai complessi fenomeni della trasmissione radio.
Queste correnti ad alta frequenza non possono tuttavia essere generate da sistemi meccanici (che dovrebbero girare a velocità pazzesche); si incaricano di generarle dei circuiti elettronici detti oscillatori. Ed è proprio qui che inizia la necessità di eseguire precise misure di frequenza.
Con i moderni strumenti digitali fare queste misure con assoluta precisione è diventato facilissimo.
Il segnale a radiofrequenza viene introdotto con un cavetto o con un'antenna alla boccola d'ingresso dello strumento dove trova uno stadio amplificatore sensibilissimo che lo rende adatto al successivo stadio a microprocessore (praticamente un piccolo computer). Qui i periodi al secondo vengono letteralmente contati dopodichè la loro frequenza viene scritta su un display a cristalli liquidi.

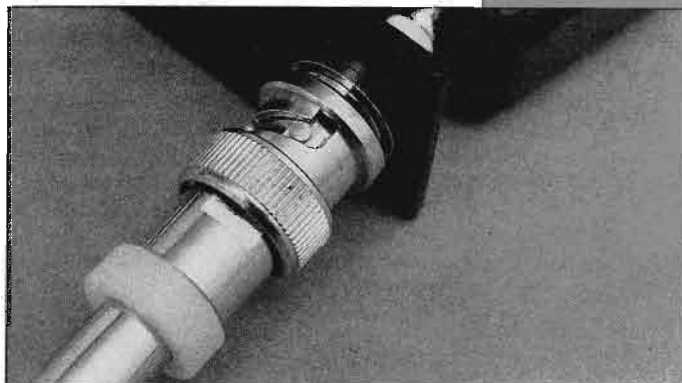
Frequenzimetro a microprocessore: è il primo in commercio che si possa tenere comodamente in mano o in tasca.

IL PRIMO TASCABILE

Quello che presentiamo in queste pagine è il primo frequenzimetro a microprocessore al mondo che si possa tenere comodamente in mano o in tasca.
Le ridotte dimensioni non vanno però a scapito della qualità che rimane molto elevata.
Le gamme di frequenza misurabili vanno da 10 Hz, praticamente le vibrazioni di una corda di contrabbasso, fino a 1250 MHz e comprende le frequenze audio, le onde lunghe, medie e corte, le VHF (frequenze molto elevate che comprendono le onde televisive), le UHF (frequenze ultraelevate che arrivano fino al limite delle frequenze radar).
La precisione è incredibile e raggiunge il decimo di 1 Hz (0,1 hertz); la sensibilità è buona: basta un segnale di 50 mV (50 millesimi di volt).
La sorgente di alimentazione è composta da una batteria di pile stilo da 1,5 V di quelle di uso comune e a basso costo.
Accendendo l'interruttore il display si illumina e indica 0 o qualche valore casuale se il tasto delle sensibilità è su alta sensibilità.
Tramite il cavetto coassiale in dotazio-

»»

Interno del frequenzimetro: l'estrema compattezza è dovuta all'impiego di un piccolo computer che esegue la misura e la scrive sul display a cristalli liquidi.

Inserimento dell'antenna telescopica per la misurazione della frequenza dei trasmettitori in prova. Questa viene effettuata captando l'onda radio come fa un normale ricevitore.

Particolare della boccola d'innesto a baionetta (BNC): occorre inserire l'antenna e poi ruotare la ghiera godronata per ottenerne il bloccaggio in posizione.

ne si introduce nella boccola apposita il segnale da misurare.
Sul display compare immediatamente il valore della frequenza del segnale.
Durante la misura è possibile memorizzare la frequenza trovata semplicemente premendo un tasto e richiamarla sul display quando occorre.
Terminata la misura il frequenzimetro si spegne automaticamente dopo 30 minuti (se nessun tasto di funzione viene più premuto) in modo da evitare che, per distrazione, si consumino completamente le pile.
Le misurazioni in vicinanza di trasmettitori in funzione si eseguono senza collegamenti diretti. Si elimina il filo di collegamento e si sostituisce con l'apposita antenna dotata di attacco a baionetta (BNC).
Il segnale giunge in questo caso come una normale onda radio.
L'apparecchio è prodotto dalla ditta Lutron, porta la sigla FC1200 ed è distribuito in Italia da Marcucci *(20129 Milano - Via F.lli Bronzetti, 37 - tel. 02/7386051)*.
Il frequenzimetro costa lire 316.000 mentre gli accessori, venduti a parte, costano rispettivamente: lire 13.500 l'antenna, lire 9.500 la custodia e lire 13.500 i cavetti di collegamento (che però è facile autocostruirsi).

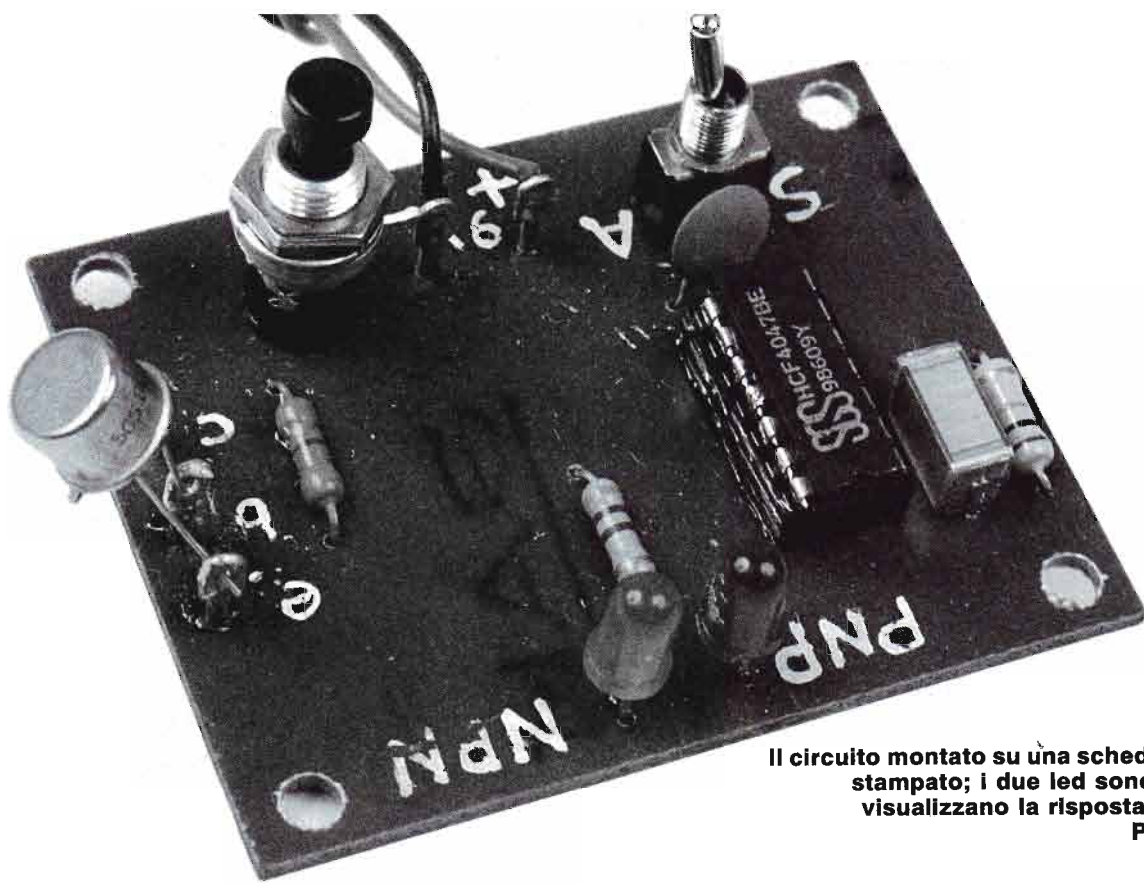
Portata	Tempo selezionato	Grado di precisione	Tempo di misurazione	
1250 MHz	FAST	1000 Hz	0.5	SEC
	SLOW	100 Hz	2.75	SEC
	SLOW (SELECT 1)	200 Hz	1.5	SEC
	SLOW (SELECT 2)	500 Hz	0.75	SEC
500 MHz	FAST	100 Hz	0.75	SEC
	SLOW	10 Hz	6	SEC
	SLOW (SELECT 1)	20 Hz	5	SEC
	SLOW (SELECT 2)	50 Hz	1.5	SEC
10 MHz	FAST	10 Hz	0.5	SEC
	SLOW	1 Hz	1,25	SEC
	SLOW (SELECT 1)	0.2 Hz	6	SEC
	SLOW (SELECT 2)	0.1 Hz	11	SEC

Tabella indicante il grado di precisione (Resolution) della misura a seconda della posizione dei tasti di funzione del frequenzimetro ed il tempo per eseguirla.

IL FREQUENZIMETRO

Date le dimensioni molto ridotte del frequenzimetro Lutron FC1200 è disponibile una comoda custodia in similpelle che consente di trasportarlo, insieme ai suoi accessori, per effettuare misurazioni al di fuori del nostro laboratorio proteggendolo dallo sporco, dall'umidità e dalla polvere.

PROVATRANSISTOR PNP / NPN

Serve per i transistor senza nome cioè quelli che riportano sigle non facilmente identificabili. Consente di individuare se il componente è PNP o NPN e di valutare se è efficiente oppure no.

Il circuito montato su una scheda a circuito stampato; i due led sono quelli che visualizzano la risposta al quesito: PNP o NPN?

"Ho acquistato alcune schede surplus zeppe di transistor, cosicchè ne ho recuperato un certo numero. Purtroppo sono tutti siglati in modo strano e comunque non trovo corrispondenze coi tipi più normali.
È possibile sapere almeno se si tratta di PNP o NPN?".
Oppure: "Sono appassionato di elettronica ed ho accumulato, negli anni, un bel mucchietto di transistor diversi, alcuni dei quali, pur essendo siglati in modo probabilmente convenzionale, io non conosco assolutamente: un normale hobbysta ben raramente è equipaggiato con i *data sheets* di tutti i transistor reperibili.
Come fare quindi per eseguire su questi transistor altrimenti inutilizzabili qualche semplice controllo tipologico?".
E ancora: "Vorrei selezionare dei transistor: è possibile avere un progettino che permetta di individuare se sono PNP o NPN e se sono buoni?".
Queste richieste sono solo una scelta indicativa fra le molte arrivate in redazione: ecco il motivo che ha spinto Elettronica Pratica ad elaborare un circuito, semplice ed economico ma anche efficace, in grado innanzitutto di far capire se il transistor sotto esame è di tipo PNP o NPN; inoltre, esso ovviamente consente di valutare anche se il dispositivo è efficiente oppure no.

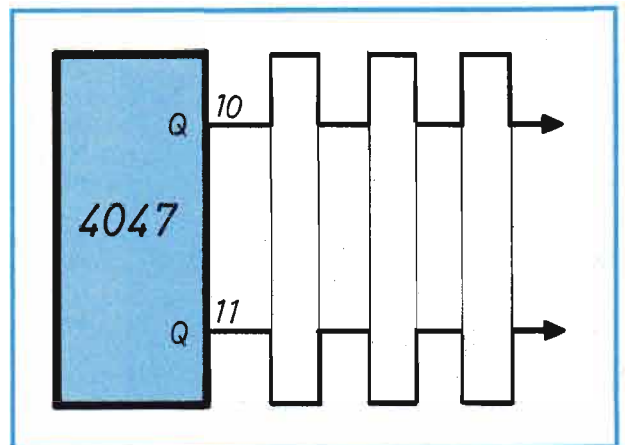
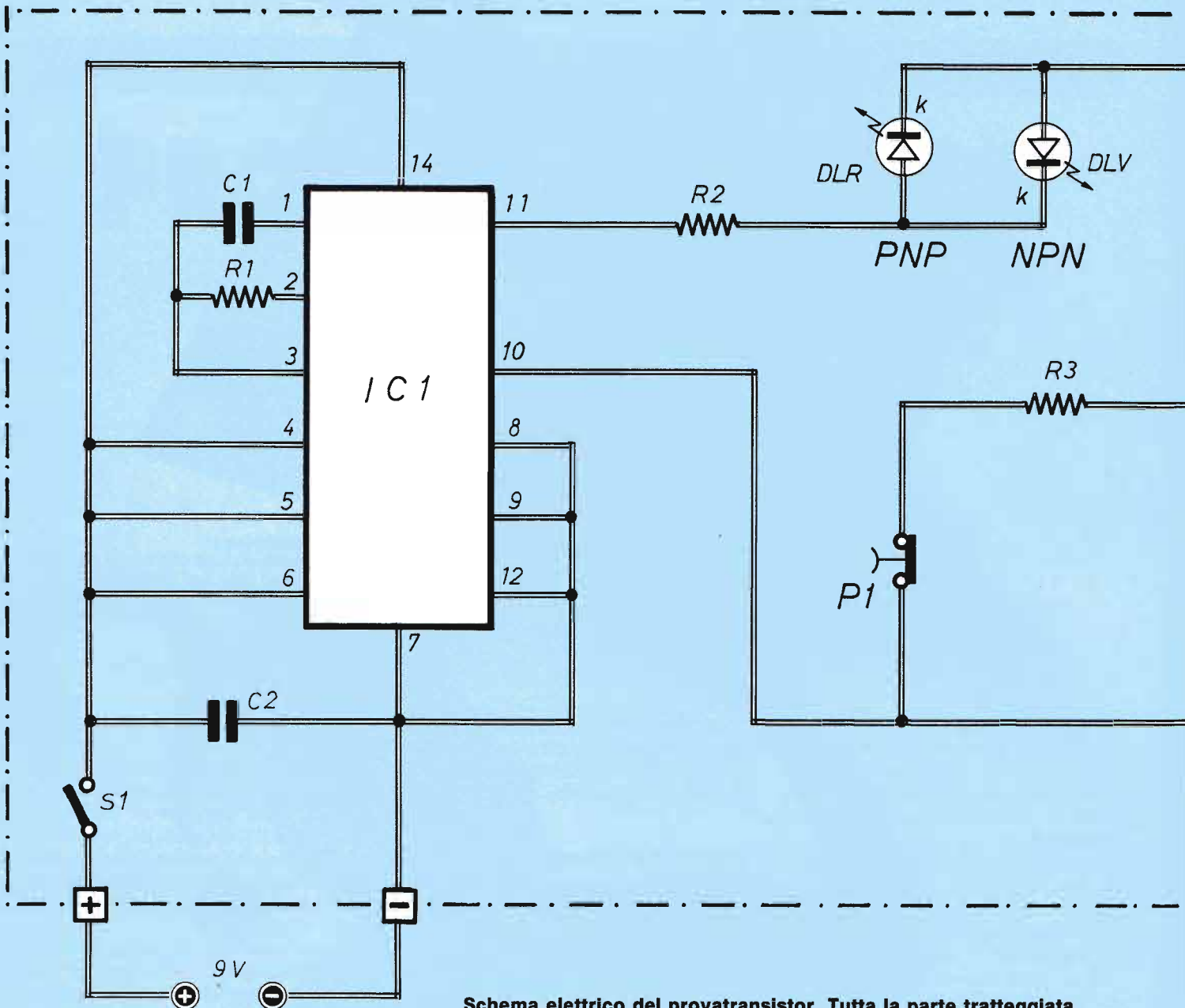
Oltretutto, data l'indicazione a LED, le dimensioni della nostra realizzazione sono tali da renderla molto adatta anche per uso portatile.

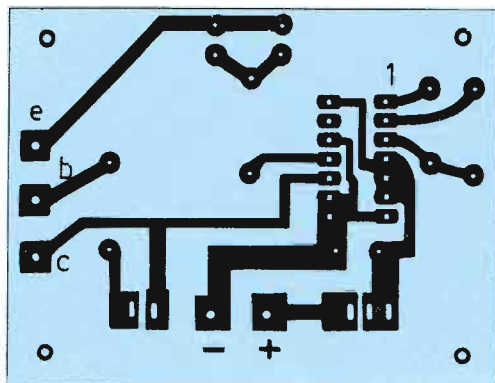
C-MOS TUTTOFARE

Infine, il circuito è idoneo alla verifica di transistor di piccola, media ed alta potenza: ci sembra proprio che basti!
Vediamo allora come abbiamo provveduto a mettere in piedi questo progetto, esaminandone lo schema elettrico, che ragionevolmente è molto semplice, ma che ci permettiamo di trovare anche piuttosto elegante.

Il factotum (quasi) è in questo caso l'integrato 4047B, il solito C-MOS che qui viene usato come oscillatore sulla frequenza di 4 Hz circa; questo valore è stabilito dalla costante di tempo del gruppo C1-R1, e quindi nel caso si voglia per qualsiasi motivo variare la frequenza basta cambiare opportunamente (e proporzionalmente) il valore di questi componenti.
L'IC poi provvede, per la sua dotazione circuitale interna, a dividere per 2 la frequenza generata dalla parte oscillatrice, per cui ai piedini 10 e 11 troviamo questa frequenza esattamente ridotta alla metà.

»»

Rappresentazione grafica delle forme d'onda del segnale in uscita dai piedini 10 e 11 dell'IC (rispettivamente Q e Q negato); proprio la situazione di opposizione di fase dei due segnali consente di far accendere l'uno o l'altro dei LED che indicano il tipo di costruzione del transistor sotto esame.

Schema elettrico del provatransistor. Tutta la parte tratteggiata è montata su una basetta a circuito stampato.

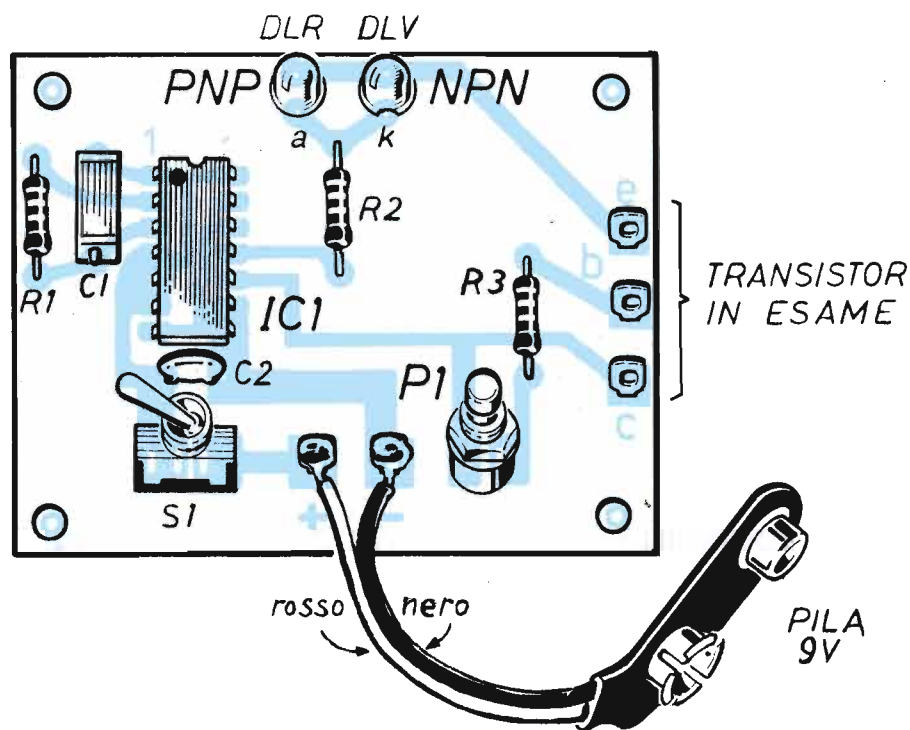
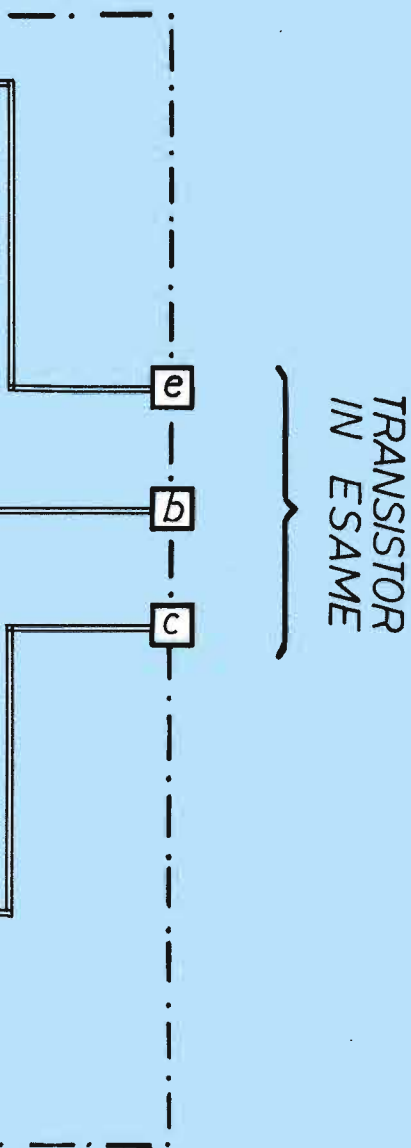
Il circuito stampato visto dal lato rame in scala 1:1.

COMPONENTI

C1 = 0,47 μF (policarbonato)
C2 = 0,1 μF (ceramico)

R1 = 100 kΩ
R2 = 820 Ω
R3 = 10 kΩ

DLR = LED rosso
DLV = LED verde
IC1 = 4047B
P1 = pulsante normalmente chiuso
S1 = interruttore a levetta

C'è poi un'altra caratteristica interessante di questo IC, e cioè il fatto che le due uscite (ci riferiamo sempre ai pins 10 e 11) risultano in opposizione di fase fra loro; infatti sono ambedue contrassegnate con la lettera Q: però, in corrispondenza del piedino 11, c'è il trattino sopra la Q, talchè si legge "Q negato", appunto per significare la fase opposta di questa uscita rispetto al Q normale.
È proprio questa particolarità che permette di risolvere facilmente il problema della polarità: infatti il transistor in esame viene alimentato prima positivamente sul collettore (e questo va bene per i tipi NPN) e poi positivamente sull'emettitore (e questo va bene per i

PROVATRANSISTOR PNP / NPN

Piano di montaggio del circuito secondo il prototipo appositamente studiato e realizzato. Lo strumento può essere, per il massimo di semplicità ed economia, lasciato in versione nuda, riportando le necessarie diciture sul circuito stampato, oppure inserito in un piccolo contenitore, da cui affiorano i due interruttori ed i due LED, nonchè dei cavetti con coccodrilli per il collegamento ai transistor in esame.

PNP).
A segnalare di che cosa si tratta provvedono due LED di colore diverso e naturalmente montati in opposizione di polarità: essi si accendono quindi singolarmente, rivelando senza possibilità di dubbio se il transistor in esame è NPN o PNP.
A questo punto, per quanto riguarda il circuito, non rimane praticamente nient'altro di cui parlare; possiamo ancora sottolineare la presenza di ben due interruttori: uno a levetta, che semplicemente dà tensione al circuito e quindi esplica la funzione di acceso-spento; uno a pulsante (normalmente chiuso) che inserisce in circuito la base del transistor in prova consentendo così la verifica della sua efficienza, a patto di mantenere premuto il pulsante stesso.
La realizzazione pratica di questo strumento è come al solito risolta con una piccola basetta a circuito stampato, su cui trova posto tutto quanto previsto a schema, e non presenta alcun elemento critico.
L'unico dilemma che si presenta in fase di impostazione risolutiva è la scelta dei contatti per il collegamento al transistor in prova.

TERMINALI SALDATI

Fra le varie soluzioni possibili, e cioè mollette, boccole, coccodrilli, morsetti, ecc., noi scegliamo quella più laboriosa ma certamente più affidabile: dei normali terminali a saldare.
Certo, l'operazione di fissaggio è più lunga, e bisogna avere il saldatore a portata di mano, però è garantito un contatto solido e sicuro, a differenza delle altre soluzioni elencate.
È evidente che questo sistema non è adatto qualora si voglia usare lo strumento per le sue caratteristiche di portatilità; basta allora risolvere saldando ai tre terminali dei normali cavetti con i soliti piccoli coccodrilli in testa.
Sul montaggio vero e proprio c'è ben poco da dire, anche perchè... c'è ben poco da montare.
Solamente integrato e LED impongono un ben preciso verso di inserzione; per l'integrato, fa riferimento la tacca presente su uno dei lati corti, immediatamente a sinistra della quale c'è il piedino n° 1; per il LED, c'è un leggero smusso sul bordino terminale del corpo in plastica: in corrispondenza, si trova il terminale del catodo.
Ad un altro paio di terminali a spillo si collega una piletta da 9 V, più che sufficiente per lunghi periodi di utilizzo (il consumo, quando lo strumento è nell'esercizio delle sue funzioni, è di pochi mA).
La basetta, non essendo particolarmente delicata ed ingombrante, può anche

il testo segue a pag. 34

1: il circuito è ora pronto per essere collaudato: mettiamo a contatto i tre reofori del transistor con i pins curando di far corrispondere base collettore ed emettitore con le lettere riportate sulla basetta.

2: ecco i pochi componenti necessari alla realizzazione del provatransistor: sono tutti di facile reperibilità.

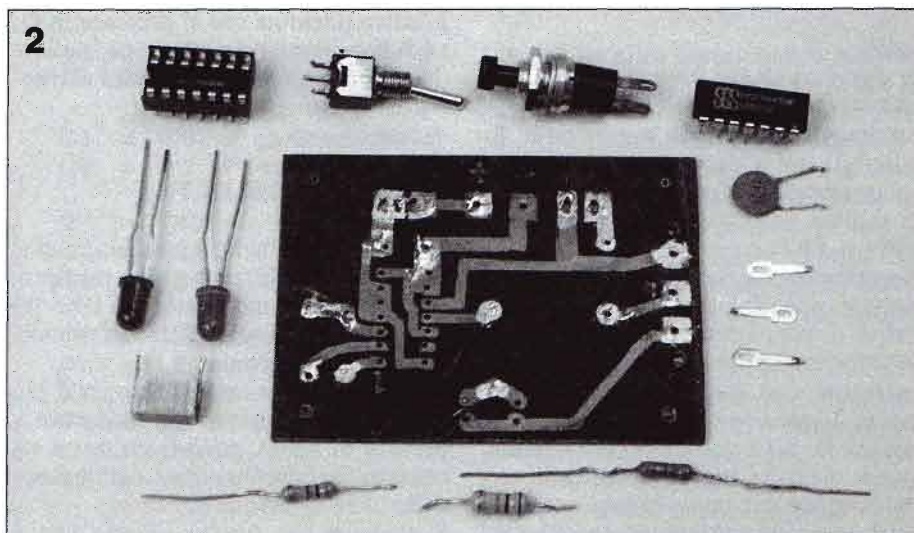
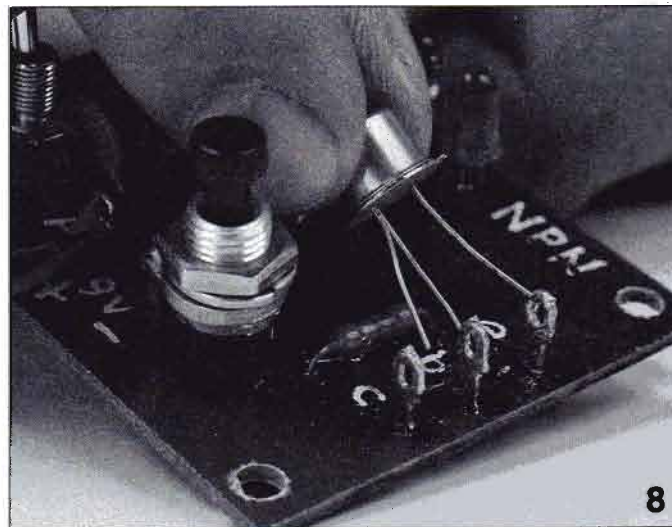
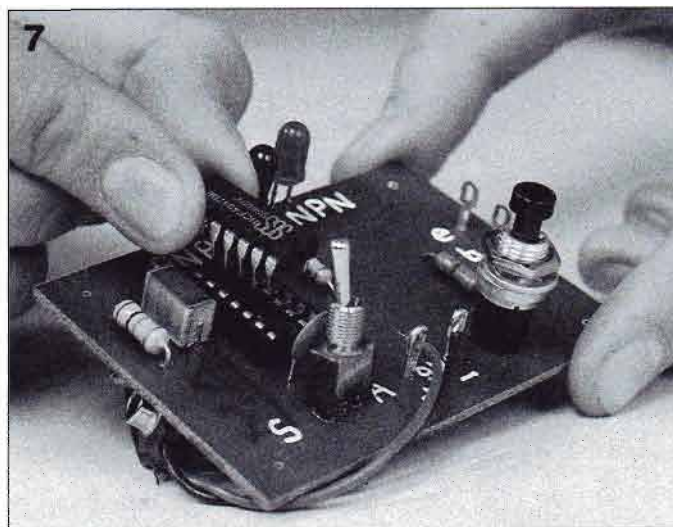
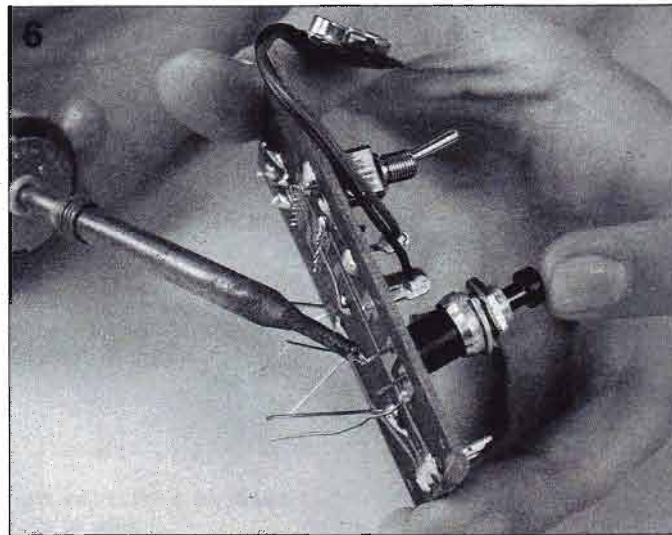
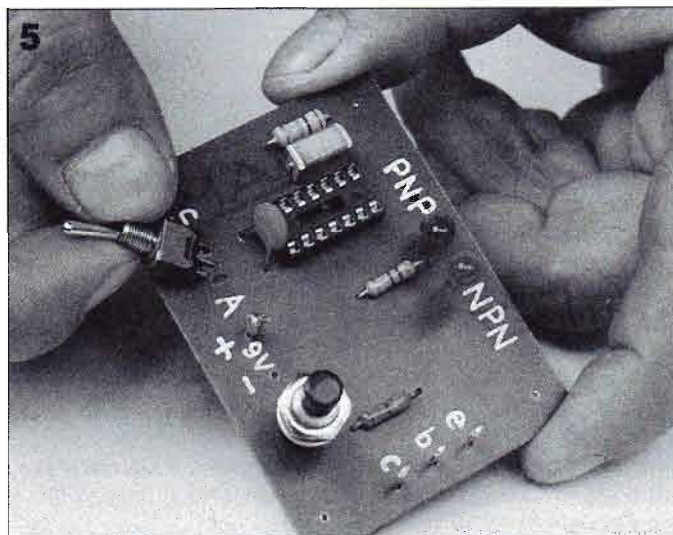
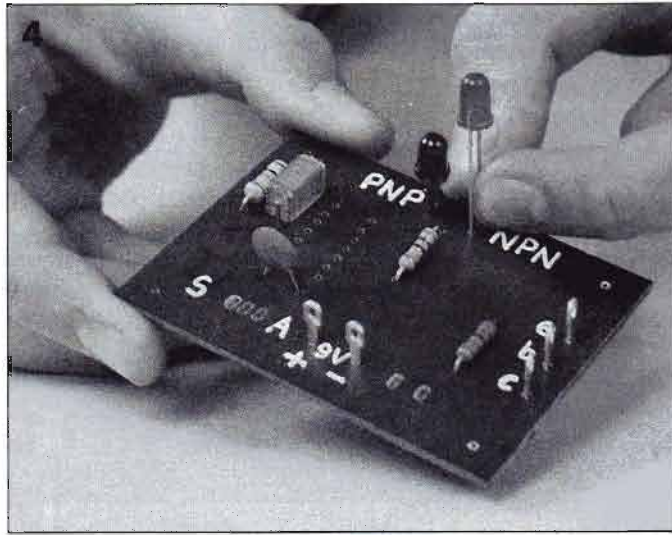
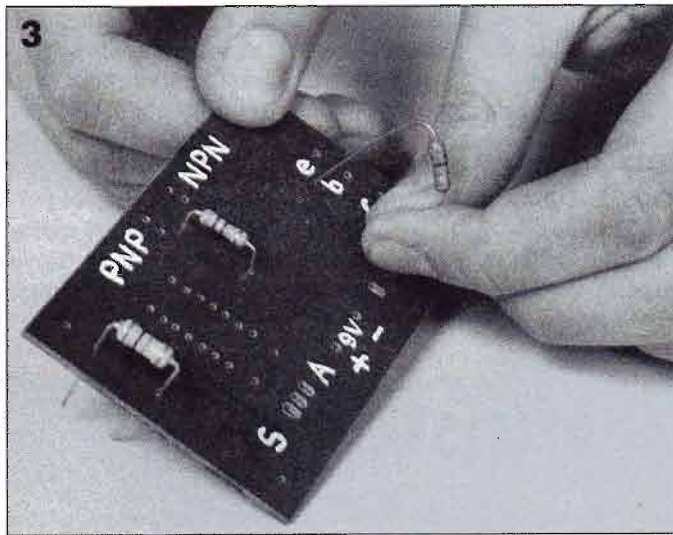
3: dopo aver scritto sul lato componenti del circuito stampato tutte le diciture necessarie con un pennarello indelebile possiamo iniziare il montaggio, come sempre dai componenti più piccoli.

4: i due led, rosso e verde, che danno segnalazione visiva del tipo di transistor in prova vanno lasciati piuttosto alti in modo che risaltino il più possibile tra tutti gli altri componenti.

5: l'interruttore a levetta S1 inserisce o disinserisce l'alimentazione del circuito; il montaggio non presenta alcuna difficoltà.

6: le saldature, da eseguire con una punta abbastanza fine, vanno eseguite prima di tagliare i reofori dei vari componenti.

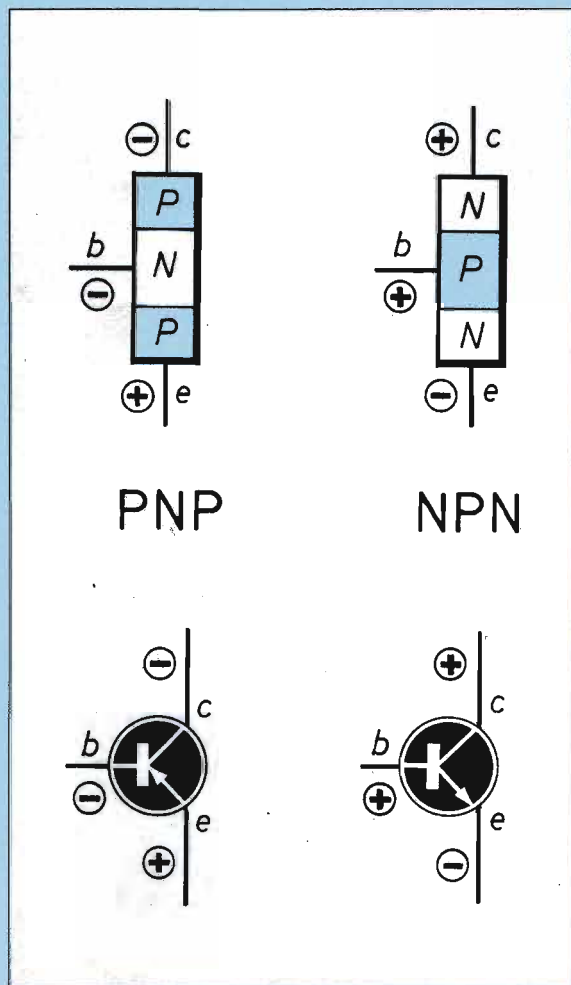
7: quando il circuito è completamente montato, le saldature eseguite e i reofori tagliati, sistemiamo il circuito integrato nel suo zoccolo.

8: i contatti tra i terminali del transistor e i pins del circuito si realizzano semplicemente per contatto oppure per saldatura se i reofori sono lunghi.

PROVATRANSISTOR PNP / NPN

restarsene nuda, senza cioè porsi problemi di scatoline e contenitori.

LED LAMPEGGIANTI

Alcune scritte, eseguite sul lato componenti dello stampato con un normale pennarello indelebile, consentono di contrassegnare le funzioni per il miglior impiego di questo semplice ma prezioso strumento accessorio.
Vediamo allora come esso si usa.
Una volta collegato un qualsiasi transistor da esaminare ai tre piedini e-b-c, si chiude S1 cosicchè il circuito sia alimentato.
Allora, se il TR è un PNP, lampeggia il LED rosso; se il TR è un NPN, lampeggia ovviamente il LED verde: e così, la polarità del transistor incognito è precisata.
Si passa poi a premere il pulsante P1; se il transistor è buono, il LED che stava lampeggiando si spegne: ed anche il controllo dell'efficienza è risolto.
Infatti, se ambedue i LED rimangono spenti, è segno che il TR è aperto; viceversa, se i LED si accendono contemporaneamente, significa che il TR è in cortocircuito: in ambedue i casi, è da buttare!
Tutto ciò naturalmente si basa sul presupposto che la disposizione dei reofori terminali o piedini dei TR in prova sia conosciuta, così da poter collegare e-b-c- nella giusta sequenza.

I DUE TIPI DI TRANSISTOR

Simboli elettrici e simboli pratici dei transistor nelle due versioni: PNP a sinistra, NPN a destra.

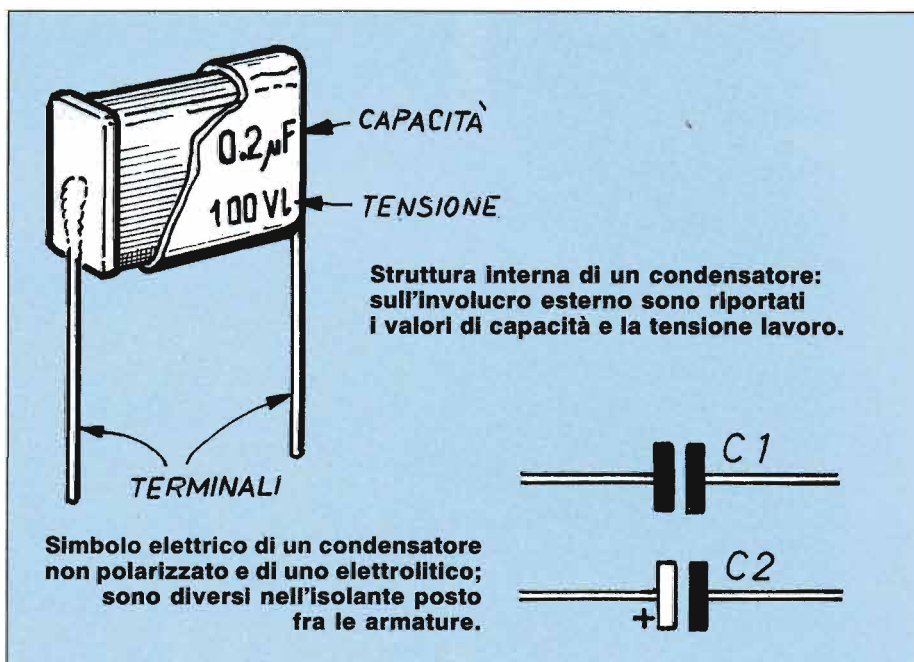
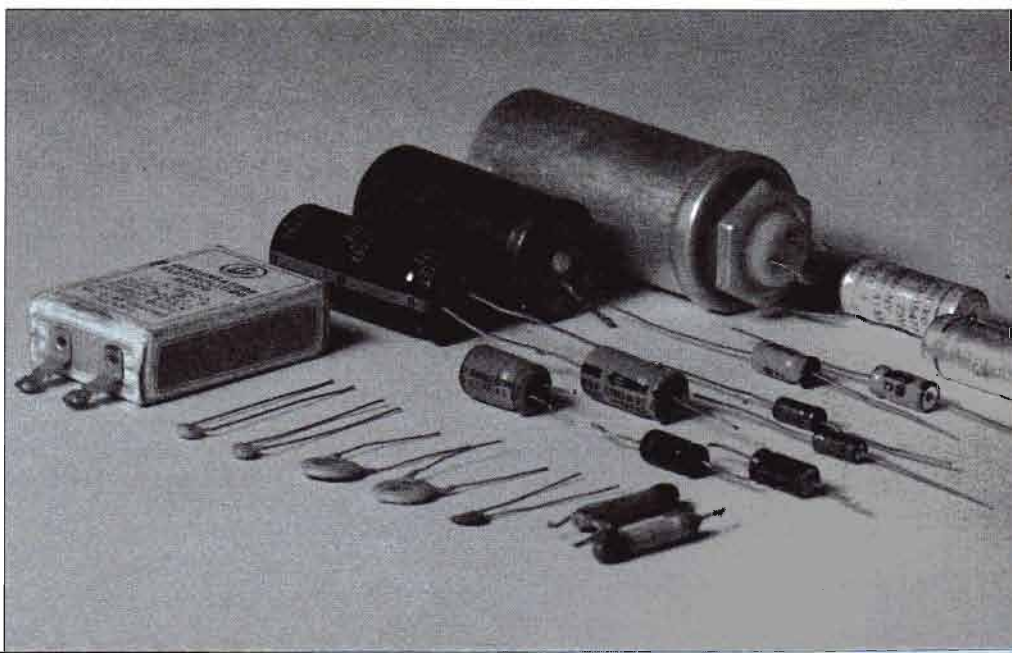
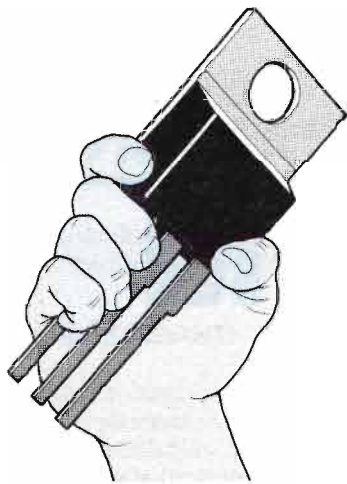
Non è certamente il caso di riportare qui, in questo breve spazio esplicativo, la trattazione di un argomento tanto vasto e complesso quale potrebbe essere la tecnologia ed il funzionamento dei transistor.
Riteniamo però utile ricordare brevemente quelle che sono le differenze fra i due tipi fondamentali di transistor a giunzione, vale a dire le combinazioni NPN e PNP.
Allo scopo di afferrarne meglio l'aspetto costruttivo e funzionale, un transistor si usa comunemente rappresentare come formato dall'unione di tre blocchetti di materiale, alternativamente P ed N.
Questi blocchetti sono costituiti da silicio purissimo cristallino, che è stato "drogato" immettendovi delle piccole quantità (qualche percento) di elementi opportuni, che introducono nell'intimo della struttura le cariche elettriche negative (elettroni) oppure positive (lacune) necessarie affinchè si possa verificare l'indispensabile conduzione di corrente.
Quando il silicio è drogato con elementi che diffondono cariche positive, il materiale si dice di tipo P; quando gli elementi droganti diffondono nel silicio cariche negative, il materiale si dice evidentemente di tipo N.
Ecco quindi che, a seconda dell'avvicendamento dei supposti blocchetti di materiale (in effetti, la tecnologia costruttiva consente di operare su un singolo pezzo di materiale), la disposizione degli stessi entro il transistor fa nascere i tipi PNP od NPN.
Nella pratica circuitale, la differenza sta più che altro nel fatto che per i transistor PNP l'alimentazione al collettore va fatta col segno negativo, mentre per i transistor NPN l'alimentazione al collettore vien fatta dal positivo.
Il simbolo grafico con cui il transistor viene rappresentato negli schemi elettrici evidenzia in qualche modo il senso opposto di circolazione della corrente; esso infatti differisce per il fatto che i PNP hanno la freccia dell'emettitore rivolta verso l'interno, mentre gli NPN hanno la freccia rivolta verso l'esterno.
Per motivi tecnologici, da tempo, si sono diffusi in modo nettamente superiore i tipi NPN.

I CONDENSATORI

Sono composti da due armature separate da un materiale isolante. La quantità di corrente che possono immagazzinare dipende dall'area delle armature.

Il condensatore è generalmente formato da due strati di materiale avente una buona conducibilità elettrica intercalati da uno di dielettrico isolante. Questa combinazione tra i materiali permette al condensatore, all'aumentare della tensione posta sulle sue armature (così vengono definite le parti terminali del componente), di accumulare energia fino al momento in cui, avendo raggiunto un valore massimo determinato dalla sua struttura interna, essa può essere scaricata in modo istantaneo o graduale. La quantità di corrente che un condensatore può immagazzinare fra le sue armature (i due fogli metallici affacciati) è tanto maggiore quanto più è grande l'area delle armature stesse; essa è detta capacità e si misura in microfarad (μF) o sottomultipli con le seguenti equivalenze:
0,001 μF = 1 nanofarad (nF)
0,000001 μF = 1 picofarad (pF)
Questi componenti possono essere collegati in parallelo o in serie ma, contrariamente alle resistenze, i condensatori, in parallelo sommano la loro capacità mentre quelli in serie la diminuiscono. Esistono due eventualità di calcolo. Se tutti i condensatori hanno ugual capacità basta dividere il valore di uno per il numero di quelli che compongono la serie; esempio: per 5 condensatori da 10.000 pF in serie la capacità totale è uguale a 2000 pF (10.000 pF: 5 condensatori). Se tutti i condensatori che compongono la serie hanno valori diversi, la capacità totale è inferiore al valore di quello più basso. Esempio: 3 condensatori da 1000 - 10.000 - 100.000 pF in serie danno una capacità totale inferiore a 1000 pF.
La resistenza che i condensatori oppongono al passaggio delle correnti alternate si chiama reattanza capacitiva e si misura in Ohm.

Struttura interna di un condensatore: sull'involucro esterno sono riportati i valori di capacità e la tensione lavoro.

Simbolo elettrico di un condensatore non polarizzato e di uno elettrolitico; sono diversi nell'isolante posto fra le armature.

Condensatori di diversa capacità e struttura: i più grossi sono elettrolitici e sono polarizzati come le pile.

SCACCIACANI AD ULTRASUONI

Ci protegge da cani particolarmente aggressivi mettendoli in fuga senza far loro alcun male. Basa il suo funzionamento su un emettitore di ultrasuoni non udibili dall'uomo ma fastidiosissimi per il cane.

Non sempre il cane è il migliore amico dell'uomo. Per molti, infatti, il semplice incontro con un cane risulta sgradevole e rappresenta motivo di allarme. Alcuni cani, poi, sono realmente aggressivi e inducono giustificato timore. In tutti questi casi l'elettronica offre un valido aiuto a chi voglia sentirsi più protetto o intenda proteggere i suoi familiari, in particolare se si tratta di bambini. Esiste infatti un dispositivo, semplicissimo da usare e a buon mercato, che permette di tener lontani i cani grazie all'emissione di ultrasuoni.
Come è noto le onde sonore sono prodotte da vibrazioni meccaniche che si propagano nella materia. La frequenza di un'onda sonora (e così pure di una qualunque altra onda) è definita dal numero di oscillazioni al secondo e la sua unità di misura è l'hertz (Hz). L'udito dell'uomo riesce a percepire suoni con frequenze da 20 a 20.000 hertz, mentre molti animali, fra cui i cani, percepiscono i cosiddetti ultrasuoni, cioè quei suoni con frequenze superiori a 20.000 Hz.

LA PIEZOELETTRICITÀ

Lo scacciacani elettronico emette dunque ultrasuoni a frequenze tali che risultano addirittura sgradevoli per i cani, al punto da farli allontanare.

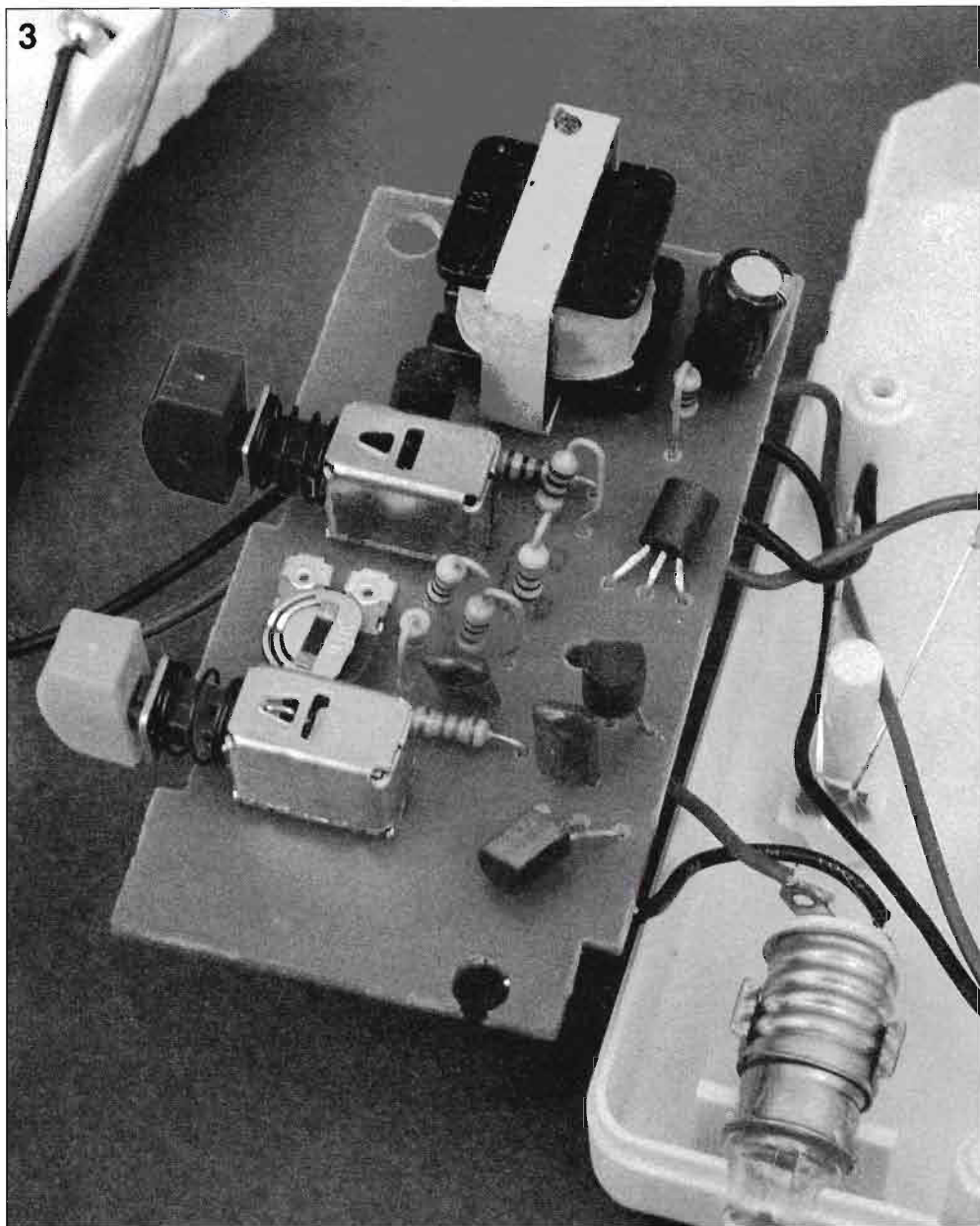
1: particolare del dispositivo emettitore di ultrasuoni. È efficace nel raggio di 4 m circa quindi basta puntarlo contro il cane in avvicinamento per metterlo in fuga.

2: il dispositivo può essere agganciato alla cintura dei pantaloni in modo da risultare facilmente disponibile all'occorrenza.

3: interno dell'apparecchio: si nota il circuito che produce la tensione elettrica oscillante per attivare il generatore di ultrasuoni.

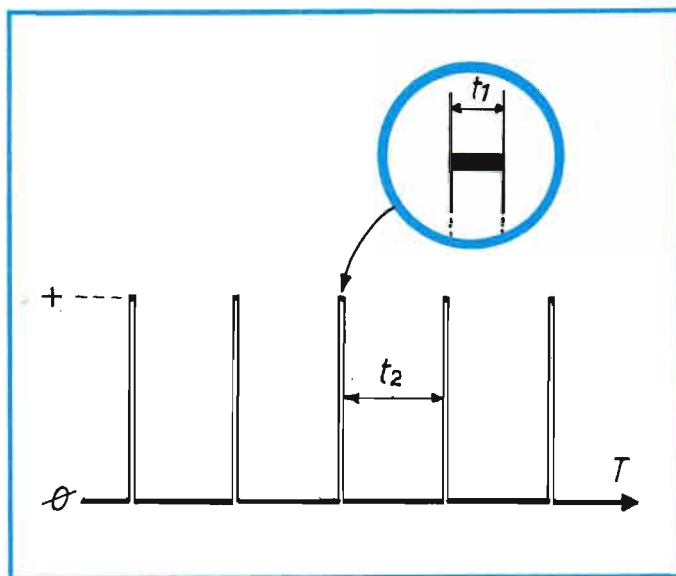
Gli ultrasuoni sono generati nel dispositivo grazie ad una delle possibili applicazioni di un fenomeno elettromeccanico denominato piezoelettricità. In questo caso variazioni di tensione elettrica si traducono in vibrazioni meccaniche.
Le variazioni di tensione elettrica sono ottenute con un circuito oscillatore, progettato per funzionare ad una frequenza corrispondente a quella degli ultrasuoni che si intendono ottenere in uscita.

TRASDUTTORE CERAMICO

La tensione oscillante è applicata ad un componente chiamato trasduttore ad ultrasuoni e realizzato in materiale ceramico. Sfruttando il fenomeno della risonanza, il trasduttore risponde al segnale elettrico oscillando e generando le onde acustiche.
L'intero apparecchio, che è efficace in un raggio di azione di circa 4 metri, è assai pratico da usare: si impugna agevolmente con una sola mano ed è possibile, col dito pollice, premere i due pulsanti.
Il primo pulsante, di colore rosso, serve ad emettere gli ultrasuoni, il secondo, di colore giallo, fa accendere una lampadina che, collocata sulla parte frontale, è molto utile se si vuole usare il dispositivo di notte o comunque in zone non illuminate. L'alimentazione è fornita da due comuni batterie a stilo. Costa lire 29.000. D. Mail *(50136 Firenze - Via Luca Landucci, 26 - tel. 055/8363040).*

ARIA PULITA CON L'OZONO

Un generatore di ozono consente di depurare l'aria nei piccoli ambienti.
È particolarmente indicato per l'auto se fumiamo al suo interno.
L'ozono ha il profumo dell'aria di alta montagna.

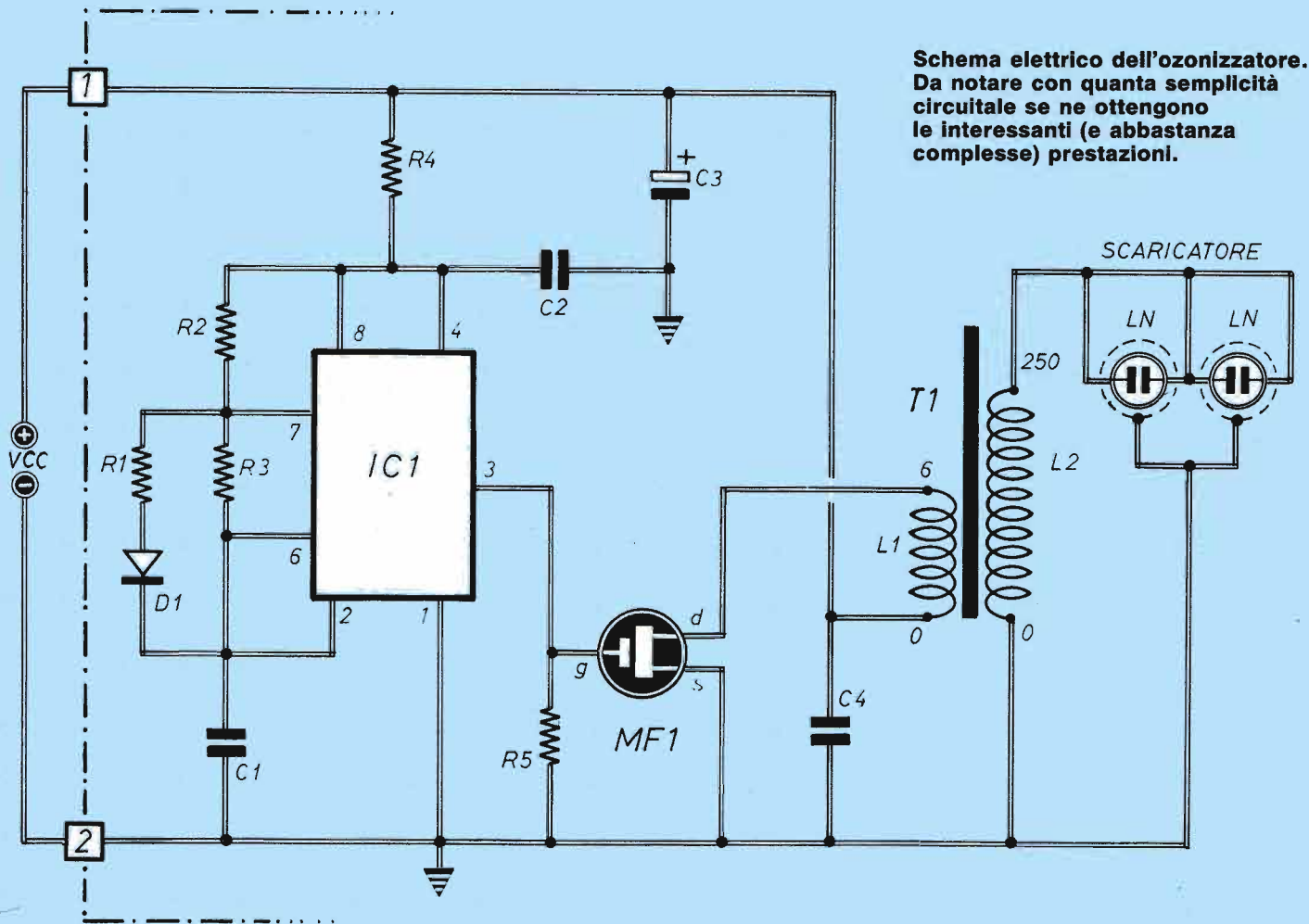
Durante e dopo i temporali ricchi di fulmini, come si nota particolarmente in montagna, l'aria sa "di buono", è comunque fresca e pungente: ciò è dovuto alle pur modeste concentrazioni di ozono che, prodotte dai fulmini, purificano e deodorano gradevolmente l'aria.
Per ottenere questi effetti anche negli ambienti di normale abitazione, si può ragionevolmente rimediare con scintille elettriche di ben più modeste proporzioni di quelle che scoccano fra le nuvole ed il suolo, ed è proprio a ciò che vogliamo arrivare con questa realizzazione: del resto, e non a caso, la nostra è una rivista di elettronica pratica e non di... fantascienza meteorologica!
Tutti i generatori di ozono sfruttano, come fenomeno di base, l'effluvio che una scarica elettrica ad alta tensione, facilmente ottenibile anche in casa, produce attorno a sè; e per effluvio s'intende non già una vera e propria scintilla di tipo violento e distruttivo, bensì scarica controllata che assume in genere l'aspetto di un pennacchio violetto un po' ballerino vagamente somigliante ad una fiammella gassosa.
Premesse queste poche righe, e rimandando all'apposita finestra per approfondire le caratteristiche comportamentali dell'ozono, passiamo subito a descrivere il circuito adottato per il nostro generatore, che innanzitutto è previsto per funzionare con tensione di alimentazione compresa fra 12 e 15 Vcc e con un consumo in corrente che si aggira fra 300 e 400 mA: almeno da questa parte, quindi, non c'è alcun pericolo di scosse dannose.

Forma d'onda del segnale prodotto dall'integrato 555; è costituita da una serie di impulsi di brevissima durata ma di elevato valore del picco di tensione.

Rappresentazione oscillografica degli impulsi presenti ai capi di una spira del secondario del trasformatore d'uscita (L2); da notare l'elevato valore di tensione presente.

OSCILLATORE 555

Dallo schema elettrico possiamo subito notare che il cuore del generatore risiede nel più che prevedibile integrato 555 (con o senza NE), il quale c'è apposta per produrre, con la massima semplicità circuitale, un'oscillazione ad una frequenza di circa 70 kHz (valore prevalentemente determinato da C1 ed R3).
Grazie alla presenza di D1, il "duty-cycle" della forma d'onda generata è brevissimo; in altre parole, sul piedino 3, uscita dell'integrato, esce un treno di impulsi di durata limitatissima, la cui ampiezza è quasi uguale alla tensione di alimentazione e la cui forma è appunto molto utile per ottenere il "rialzo" di tensione che ci servirà... fra poco.
C4, C3, C2 ed R4 servono per filtrare l'alimentazione da possibili ritorni dannosi di questi picchi impulsivi.
Il piedino d'uscita di IC1 è direttamente collegato al gate di MF1, un piccolo ma robusto mosfet di potenza.
Come si sa (ma se non si sa, lo diciamo qui!) un mosfet, specialmente se di potenza, fintanto che il suo gate è a tensione inferiore a 2÷3 V (secondo il tipo), non conduce alcuna corrente: superando questo valore (ed abbiamo già detto che l'ampiezza dei picchi in uscita da IC1 è quasi pari alla tensione di alimentazione) il dispositivo entra velocemente in conduzione, rispondendo agli impulsi che lo pilotano con forti picchi di corrente attraverso il circuito drain-source. Orbene, sul drain di MF1 troviamo L1, primario del trasformatore d'uscita T1: i velocissimi e robusti picchi di corrente che MF1 conduce, attraversando L1, vi provocano altrettanto veloci e robusti campi elettromagnetici, tenendo conto che la corrente raggiunge, anche grazie alla presenza di C3 che costituisce un buon serbatoio di carica, qualche ampère.
Per le leggi dell'induzione elettromagnetica (rafforzata anche dalla presenza del nucleo in ferrite su cui L1 ed L2 sono avvolti), sul secondario L2 si genera una tensione altissima, nonostante la semplicità del circuito e la modesta struttura di L2.
Con l'oscilloscopio è stata misurata una tensione di 45 V su una sola spira, come illustrato nella riproduzione diretta dell'immagine dallo schermo; essendo L2 costruito con 250 spire, se ne deduce che, almeno a vuoto, la tensione in uscita su L2 raggiunge gli 11.000 V circa (basta fare 250×45!).
Il test è un po' semplicistico, ma sen-

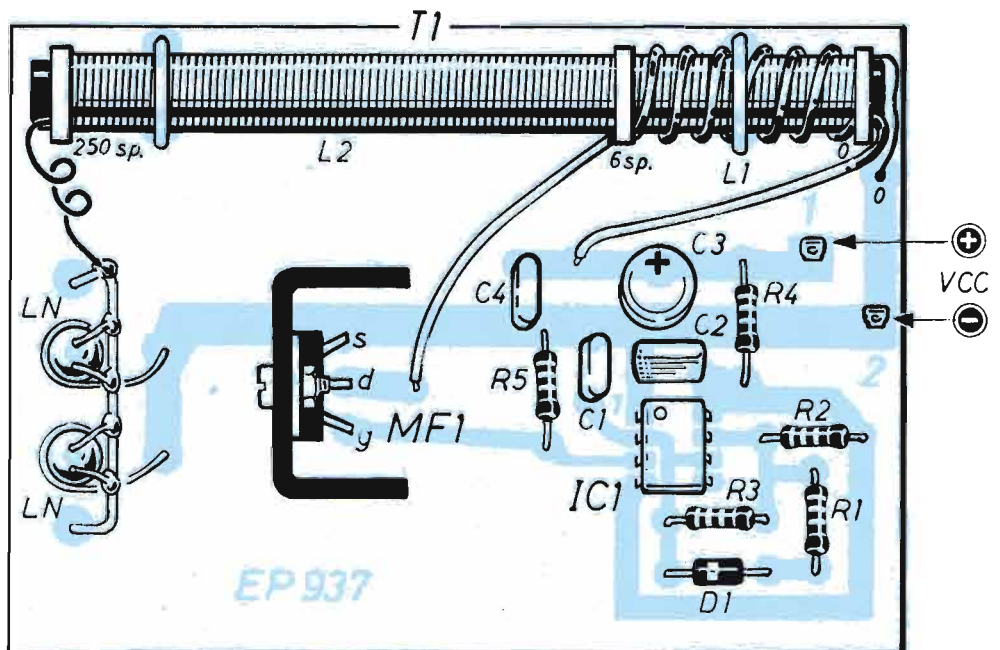
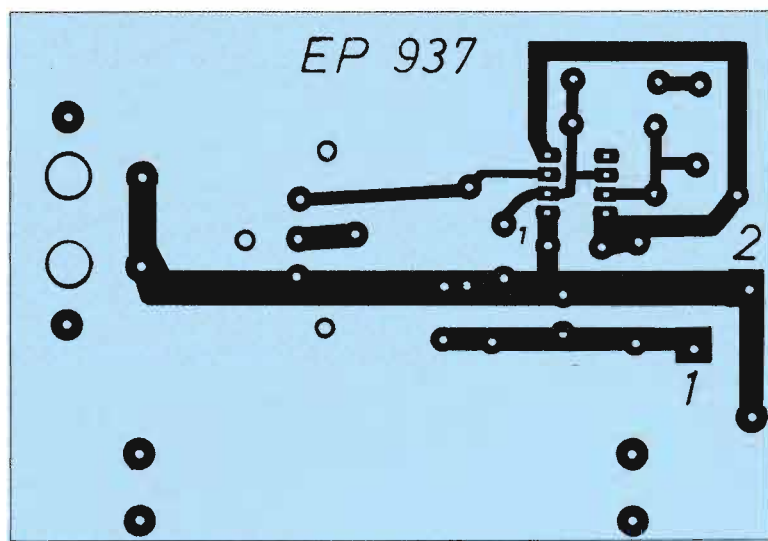
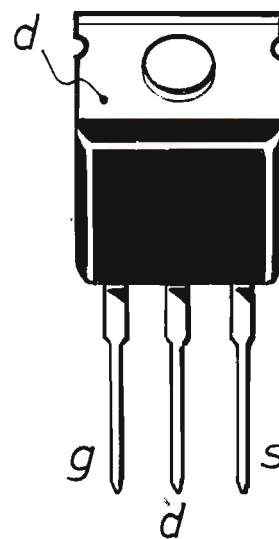
»»

Schema elettrico dell'ozonizzatore. Da notare con quanta semplicità circuitale se ne ottengono le interessanti (e abbastanza complesse) prestazioni.

Piano di montaggio della basetta a circuito stampato, su cui trova posto anche il vero e proprio circuito scaricatore ad alta tensione.

COMPONENTI

C1 = 1000 pF (polistirolo)
C2 = 0,1 µF (mylar)
C3 = 47 µF - 25 Vl
C4 = 0,1 µF (mylar)

R1 = 220 Ω
R2 = 1 kΩ
R3 = 22 kΩ
R4 = 220 Ω
R5 = 1 kΩ

IC1 = 555
MF1 = IRF532
T1 = vedi testo
LN = lampade neon (vedi testo)

ARIA PULITA CON L'OZONO

Il circuito stampato visto dal lato rame in scala 1:1; la basetta viene fornità già pronta nel kit e in ogni caso autocostruirsela non comporta eccessivi problemi.

Piedinatura del mosfet 532: il drain è collegato sia al reoforo centrale sia all'aletta di ancoraggio.

z'altro indicativo; tanto che a questo punto c'è da pensare che i lettori si stiano chiedendo: "perbacco, ma poi cosa ce ne facciamo di questo po' po' di tensione? Come facciamo a trasformarla... in ozono?".
Bene, questa tensione molto alta, ma molto impulsiva (e quindi con basso contenuto di energia, per evidenti motivi di sicurezza) va proprio a scaricarsi su quell'accrocchio, strano sia circuitalmente sia costruttivamente, che si nota in uscita dal trasformatore e che è formato da due lampade al neon accoppiate sia direttamente sia induttivamente (con alcune spire) ad L2.
La stranezza dell'accrocchio è anche legata al fatto che gli elettrodi delle lampadine al neon sono collegati in corto circuito; ma nonostante ciò, con queste tensioni e queste frequenze, le LN si accendono intensamente sotto l'effetto del forte campo elettrostatico generato.
Di conseguenza, le lampade vengono circondate dal regolamentare effluvio elettrico ad alta tensione, che è appunto quello che produce ozono; in questo caso però la luminescenza violetta dell'effluvio risulta invisibile per il semplice motivo che la luce di color arancio (tipico del neon) emessa dalle lampadine è molto forte.
Comunque, quel che è certo è che, dopo pochi secondi di funzionamento, si avverte l'odore inconfondibile dell'ozono, con o senza effluvio visibile: e questo è quanto importa.
Prima però di arrivare a tanto, dobbiamo ancora montarcelo, il nostro bel circuito; passiamo quindi ad occuparci di questo aspetto.
Anche se lo schema è molto semplice e con pochi componenti, l'adozione di una basetta a circuito stampato dà sempre (e specialmente in questo caso) le migliori garanzie di funzionamento ed affidabilità; infatti lo stadio d'uscita comporta una certa delicatezza sia costruttiva che di montaggio, e quindi è meglio stare sul sicuro.
Occupiamoci innanzitutto della parte circuitale più classica e squisitamente elettronica, sostanzialmente cioè quella relativa ad IC1; si comincia con l'inserire le resistenze e quasi tutti i condensatori, che non offrono problemi di alcun senso di inserzione da rispettare; solo C3 ha una polarità ben precisa, chiaramente riportata sul corpo dello stesso; D1 ha l'uscita di catodo contrassegnata dalla fascetta in colore; IC1 porta come riferimento un piccolo incavo circolare vicino ad un angolo, ad indicare il piedino n° 1.
C'è poi da montare MF1, il quale va preventivamente fissato su un piccolo dissipatore ad U, per assicurarsi che la sua temperatura di esercizio non raggiunga livelli pericolosi; il senso di inserimento, oltre ad essere chiaramente visibile dalle illustrazioni, è anche direttamente documentato dalla piedinatura riportata.
A questo punto giunge la fase più delicata, che consiste nella realizzazione preliminare dei due gruppetti consistenti nel trasformatore e nello scaricatore.
Ma invece di cominciare subito a preoccuparci, leggiamo attentamente la descrizione che viene qui fornita e lavoriamo con cura e pazienza: il montaggio ne uscirà fuori ben fatto e funzionante.

COSTRUZIONE DI T1

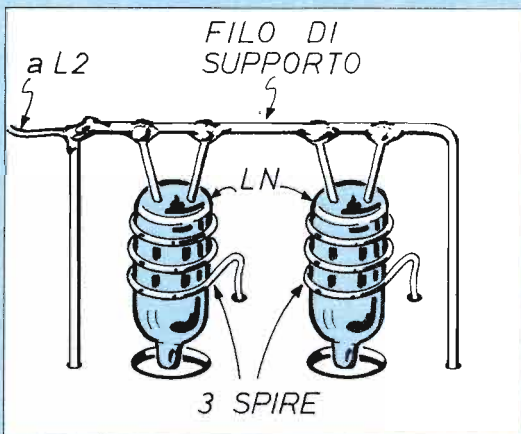
Cominciamo col procurarci un tondino di ferrite (quella da antennine interne per radioline a transistor, per intenderci, ma del tipo cilindrico, non piatto) del diametro di 10 mm e lungo una decina di cm. Vi si avvolgono sopra 250 spire di filo smaltato da trasformatori da 0,3 mm; i capi di inizio e fine dell'avvolgimento possono esser tenuti saldamente fermati con piccole fascette fermacavi in nylon. L'avvolgimento va realizzato avendo cura di tenere le spire ben ordinate ed affiancate: ora L2 è pronto.

»»

Poi, sopra ad L2 e verso un estremo, si avvolge L1, che consiste semplicemente in 6 spire di filo flessibile da cablaggio del normale tipo ricoperto in plastica: le spire devono essere spaziate di 3÷4 mm. Anche in questo caso, inizio e fine avvolgimento si bloccano con le solite fascette.

Il trasformatore così completato si adagia sulla basetta nella posizione chiaramente indicata in figura e si fissa saldamente allo stampato mediante due cavallotti, o mezze spire (aperte, altrimenti cortocircuitano il campo magnetico) di filo flessibile isolato, saldati nelle piazzole previste.

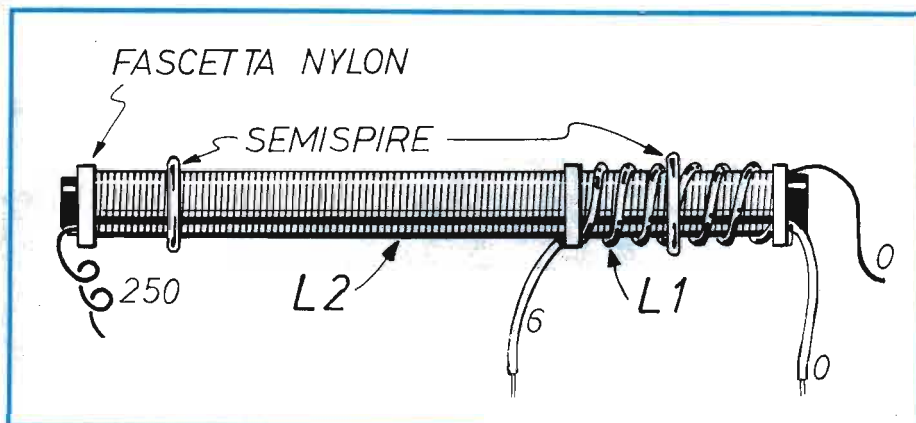
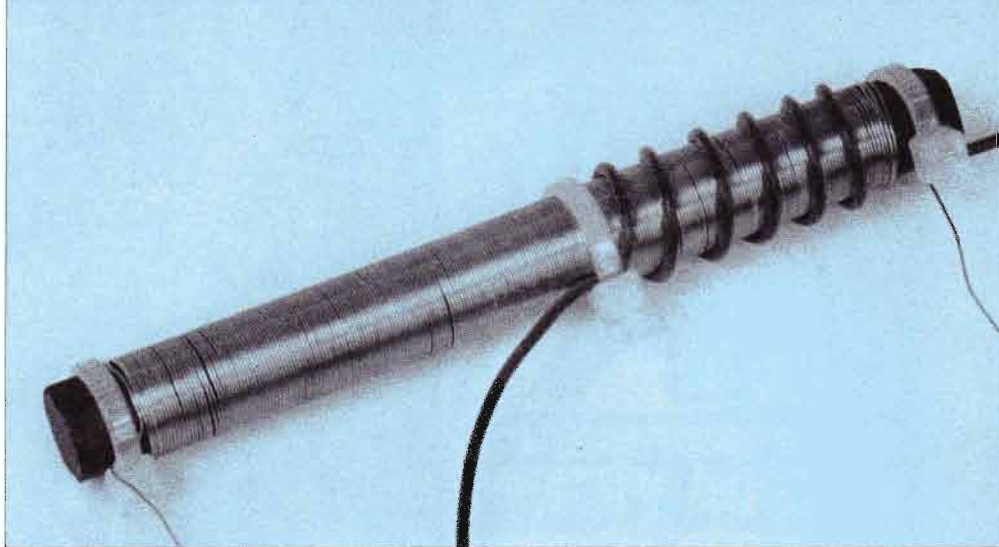
IL GAS CHE PUNGE

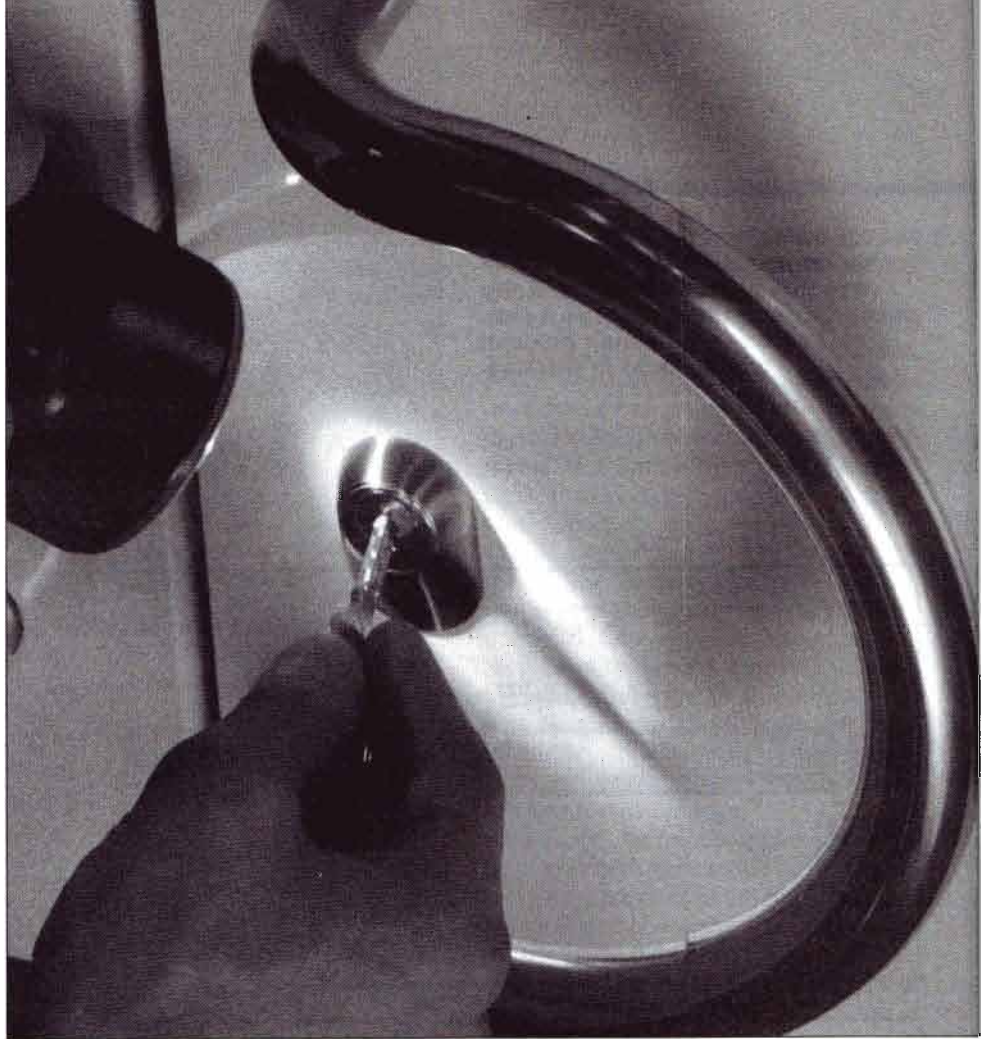
L'ozono (O_3) è un gas incolore, la cui presenza si riconosce per il caratteristico odore pungente che l'aria assume dopo un temporale o attorno ad apparecchiature elettriche soggette ad alte tensioni.
È anche presente nella stratosfera, dove nasce dall'azione esercitata sull'ossigeno da radiazioni ultraviolette ad alta energia e la sua presenza a quelle quote, anche se a bassa concentrazione, serve ad assorbire la maggior parte della radiazione ultravioletta solare, che altrimenti potrebbe provocare danni notevoli agli organismi viventi sulla superficie della terra.
L'ozono gassoso è praticamente una sorta di superossigeno, essendo costituito da molecole triatomiche di ossigeno (mentre la molecola dell'ossigeno normale è biatomica), e si ottiene normalmente facendo passare una corrente d'aria (o meglio di ossigeno) attraverso una zona in cui avvengono scariche elettriche ad alta tensione; ne risulta una miscela di ozono e gas originali (ossigeno) adatta per scopi industriali e medicali.
È un fortissimo ossidante e decolorante e si comporta come potente germicida, cosicchè è molto usato per sterilizzare liquidi, come pure per togliere odori e sapori non gradevoli.
Le sue caratteristiche però non sono solo positive ed il suo caratteristico odore di "aria pulita", oltre che purificare ambienti da odori e batteri, può anche provocare allergie, mal di testa e piccole patologie analoghe.
L'aspetto più problematico è il fatto che l'ozono provoca assuefazione, nel senso che inizialmente il nostro olfatto avverte molto bene il suo odore, poi però vi si abitua e non lo sente più: col risultato che, se un ozonizzatore rimane in funzione per lungo tempo in un locale, non non ne avvertiamo più la produzione. È invece il suo funzionamento, appunto per evitare inconvenienti sul nostro fisico, va limitato nel tempo (diciamo 5÷10 minuti) negli ambienti frequentati da persone.

Indicazione dettagliata delle modalità costruttive dello scaricatore ad alta tensione che produce materialmente l'ozono.

Attenzione: L1 deve essere avvolta con lo stesso senso di avvolgimento con cui è stata realizzata L2.
Occorre anche ricordarsi che la bobina è lì apposta per generare alta tensione, perciò in particolare l'avvolgimento L2 deve essere ben pulito e asciutto; quindi, una volta finito e montato (e specialmente se si hanno mani grasse o sporche), si provveda a pulirlo per benino con alcool.
C'è da aggiungere ancora un suggerimento che in certi casi può risultare molto importante per il regolare funzionamento della zona ad alta tensione.
Se il circuito, per un motivo qualsiasi, vien fatto lavorare in ambienti umidi, è necessario che T1 (o meglio L2) venga verniciato con apposita vernice coprente, tipo quella usata per impregnare i trasformatori.
Allo scopo, potrebbe anche andar bene... lo smalto per unghie (così almeno serve a qualcosa di utile!) ma meglio ancora è il composto che si ottiene facendo sciogliere del polistirolo (quella plastica semitrasparente e un po' fragile di certi tubetti o scatoline) in acetone, e spennellando.

LO SCARICATORE

Il termine è un po' impegnativo, ma in fondo sono solo due lampadine al neon, del tipo a pisello, su cui sono strettamente avvolte (e distanziate) tre spire di filo nudo e rigido da collegamenti; particolarmente in questo caso, le illustrazioni spiegano meglio di ogni discorso come è fatto l'accrocchio.
Comunque un filo nudo e grosso, piegato ad U e fissato negli appositi fori previsti sulla basetta, consente di ancorare a testa in giù, saldandovi i terminali, le due LN; i due fori, che sono indicati sotto le stesse, non è che servano per far spuntare dall'altra parte il picciolo di chiusura del vetro, bensì per facilitare (ove serva) il flusso d'aria che, lambendo le lampadine, trasporta l'ozono generato nelle loro immediate vicinanze.
Il circuito deve essere messo dentro una scatola di plastica, ben forellata per lasciar circolare l'aria opportunamente ozonizzata. Ed ora, possiamo respirare anche in casa nostra l'aria di alta montagna, ed a pieni polmoni: attenti però a non... ubriacarci.

Il trasformatore T1 è costituito da un nucleo in ferrite sul quale vengono avvolte 250 spire di filo smaltato per trasformatori ∅ 3 mm. I capi del filo vanno bloccati con fascette in plastica.

Indicazione dettagliata delle modalità costruttive del trasformatore d'uscita ad alta tensione: esso è in grado di innalzare la tensione fino a 11.000 V.

Consente di disporre contemporaneamente della massima sicurezza e di un'alta affidabilità. Le chiavi elettroniche sono facilmente programmabili con le funzioni più varie. L'alimentazione, a bassa tensione, è impossibile da disinserire.

LA SERRATURA ELETTR

Nei più moderni sistemi di serrature di sicurezza una chiave dalla forma tradizionale contiene un microcircuito basato su memoria a semiconduttori che permette di programmare codici di accesso sicuri ed affidabili.

L'elettronica è oggi molto utilizzata nel campo delle serrature e i sistemi diventano sempre più affidabili, sicuri, facili da usare.
Le soluzioni più avanzate sono quelle in cui l'utente a prima vista non si accorge delle differenze rispetto ad un sistema tradizionale fatto di chiavi e serrature meccaniche; questo avviene grazie ad una perfetta convivenza di tecnologie meccaniche ed elettroniche.

CONTROLLO DI ACCESSI

I più moderni sistemi di controllo di accessi a zone che richiedono elevata sicurezza come laboratori, banche, archivi consistono nel comandare una serratura mediante segnali elettrici provenienti da un altro locale. Questi sono generati da un apparato che elabori in-

formazioni: potrebbe ad esempio "tradurre" un certo codice impostato su una tastiera, oppure leggere una scheda magnetica posseduta da una persona avente diritto all'accesso. I segnali elettrici sono interpretati da un circuito detto decodificatore che viene montato dentro una normale porta. Il decodificatore traduce i messaggi ricevuti in impulsi che attivano un motore elettrico che a sua volta agisce sul meccanismo della serratura. Il decodificatore, il motore e il meccanismo della serratura sono tutti raggruppati in un'unica scatola di acciaio assai robusta che viene montata all'interno del telaio della porta e che quindi sostituisce la parte della serratura che propriamente viene denominata controbordo. Il tutto è alimentato a bassa tensione attraverso contatti situati sullo stipite della porta; altri contatti, sempre sullo stipite, trasmettono al controbordo i vari segnali di controllo. Il sistema comprende diverse possibilità di espansione grazie al fatto che è modulare, cioè costituito da diversi tipi di componenti separati. Questo permette alla stessa unità di controllo di comandare diversi accessi, oppure di inviare gli stessi segnali da un altro apparecchio situato altrove; un altro dispositivo può inoltre segnalare, attraverso indicatori a led, quali porte sono aperte e quali chiuse in un determi-

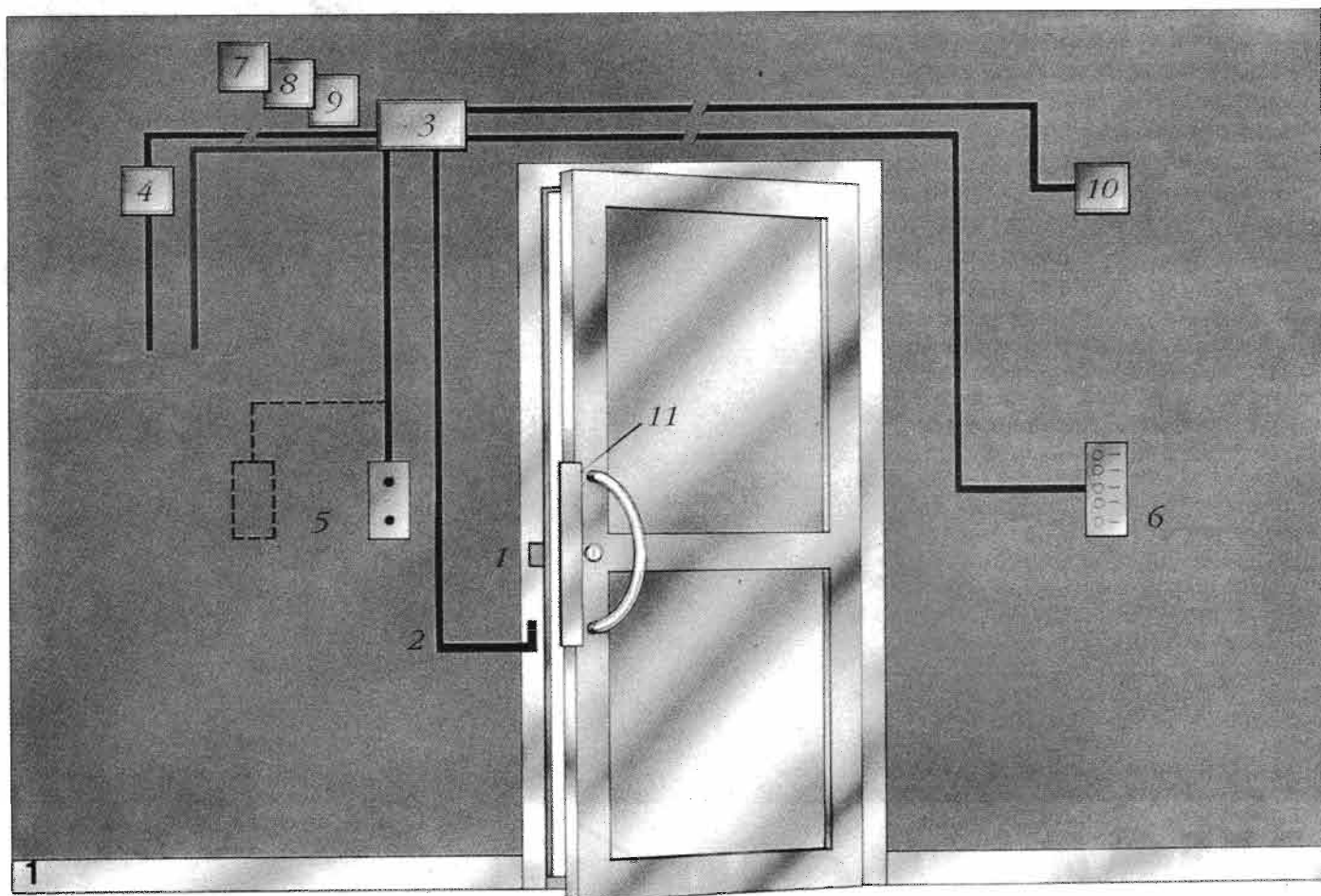
ONICA

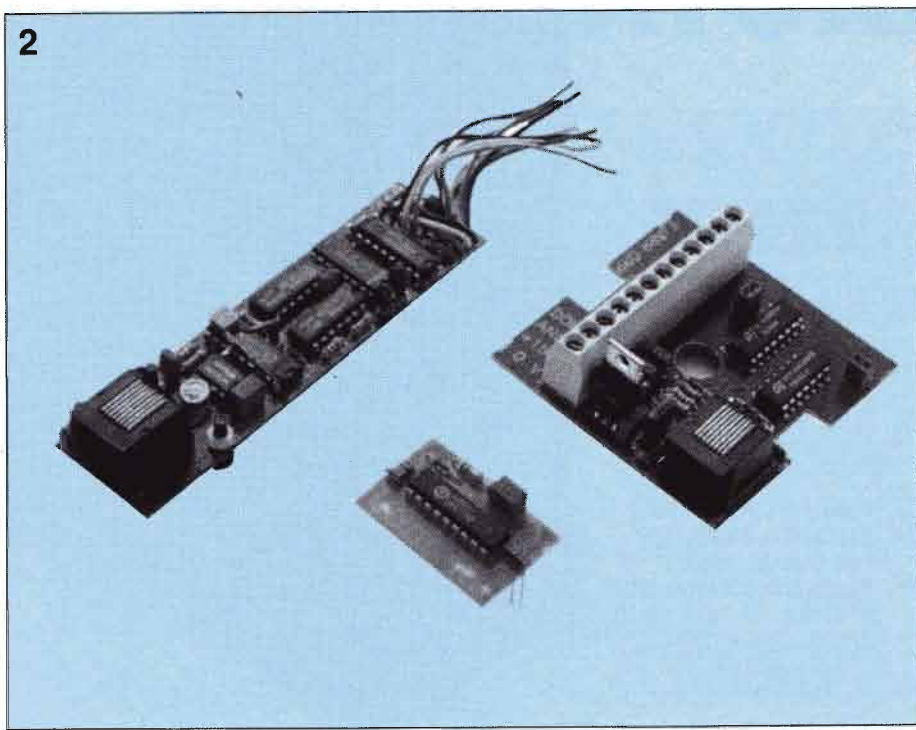
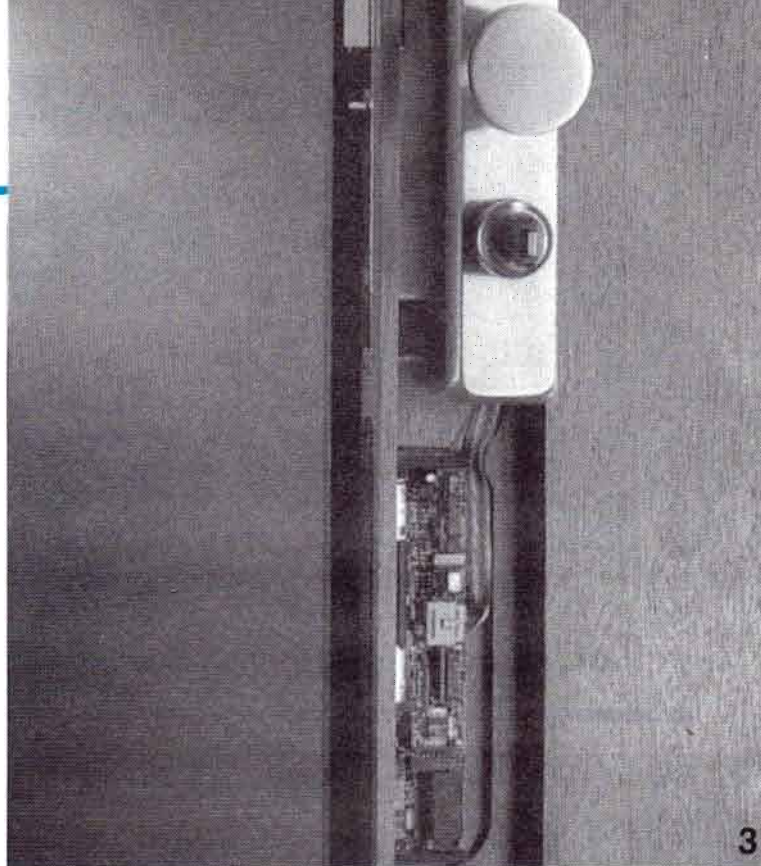
nato istante. La modularità ha dunque due vantaggi fondamentali: alta sicurezza, perchè la dislocazione dei componenti in varie zone fa diminuire i rischi di una manomissione, e possibilità di creare svariate soluzioni di impianto.

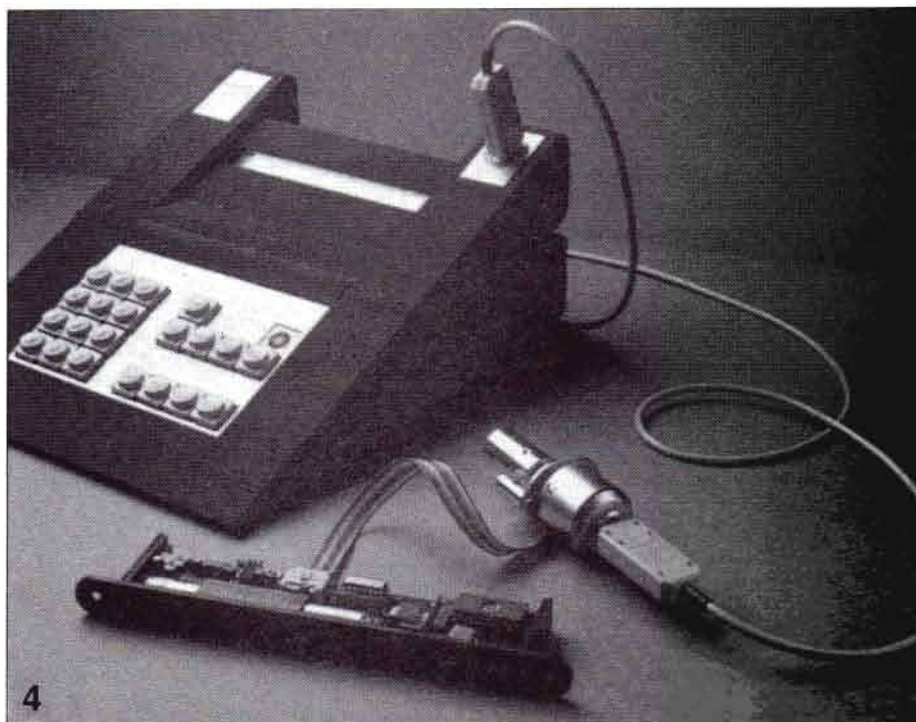
CHIAVI ELETTRONICHE

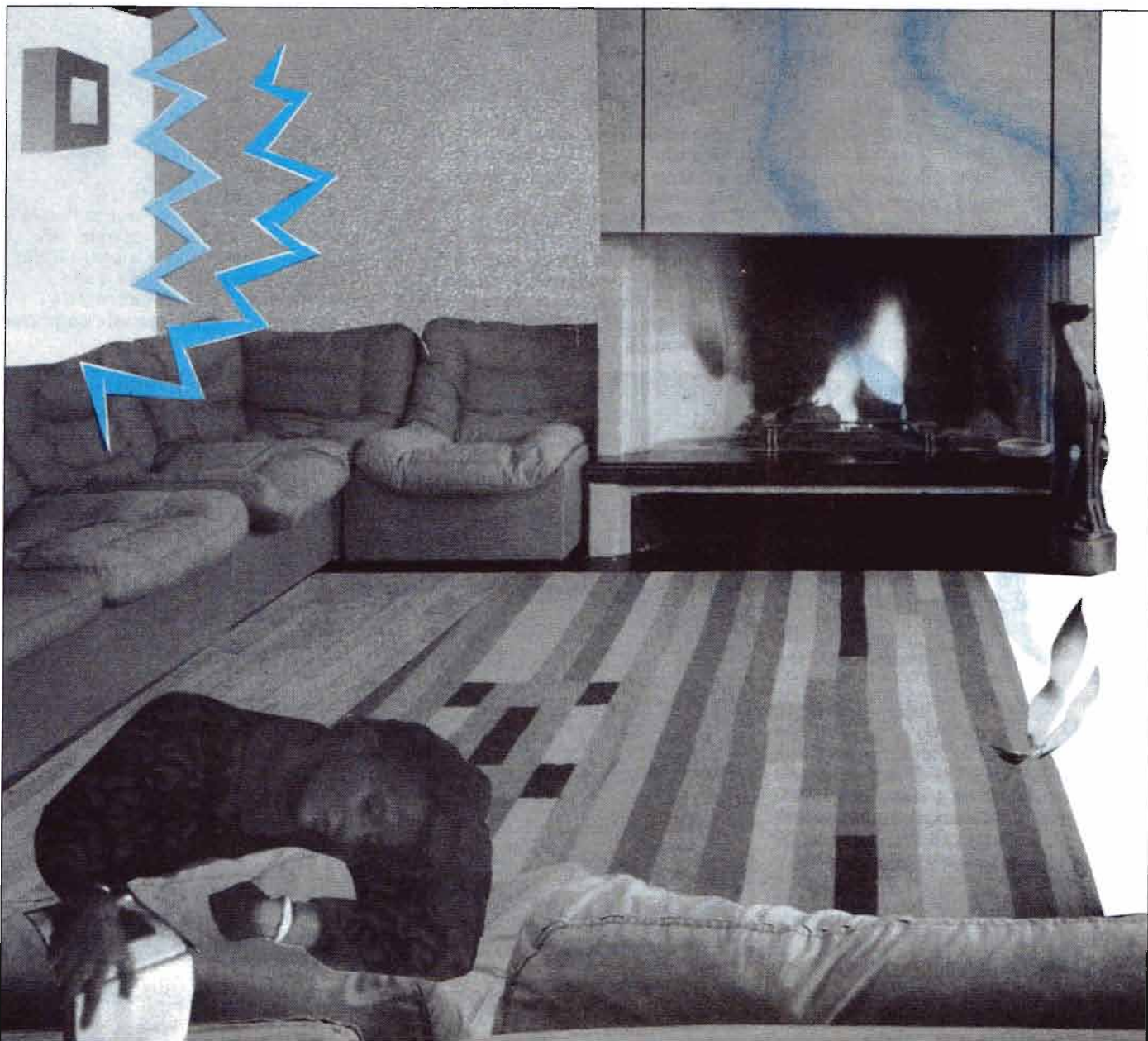
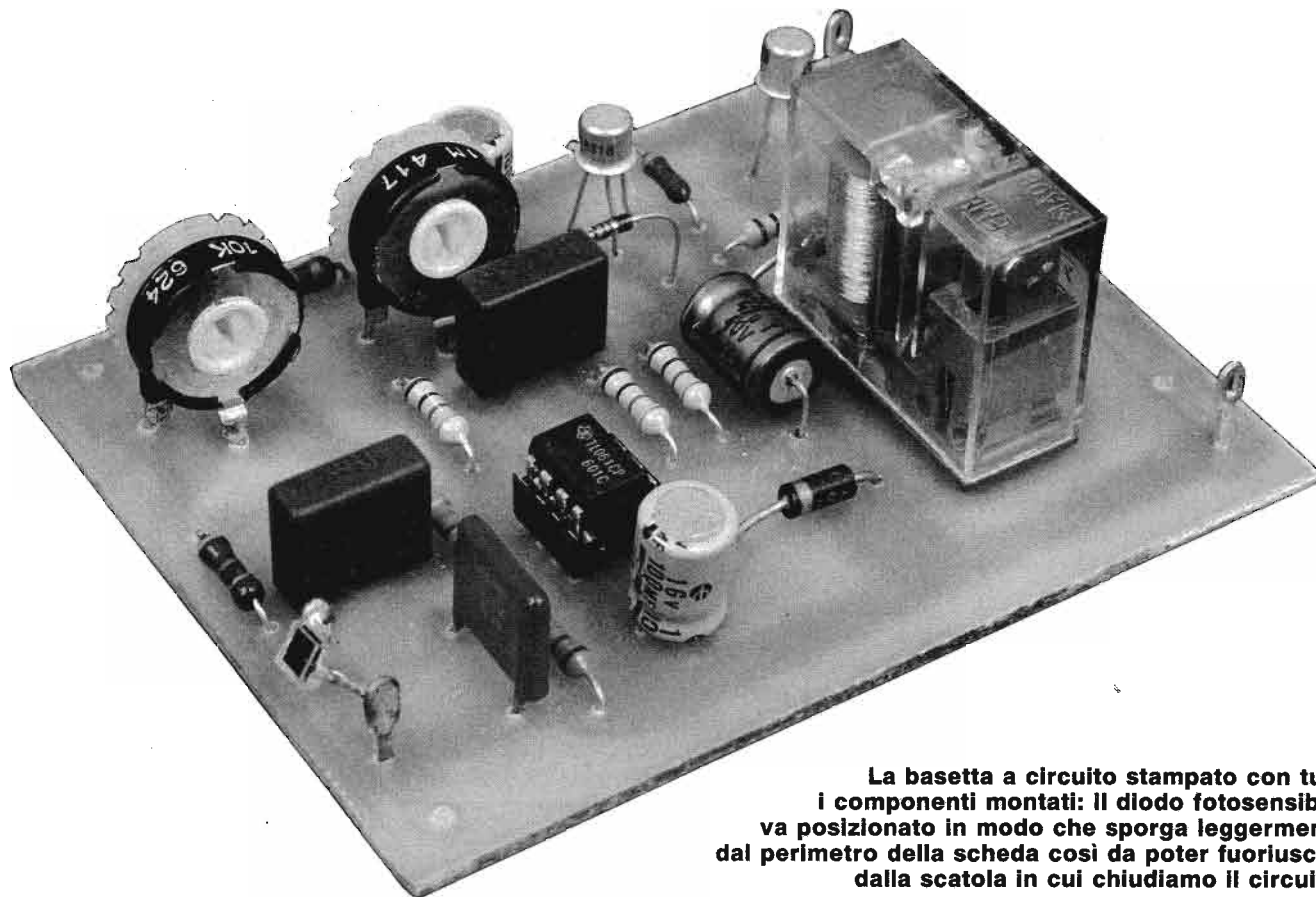
Un'altra soluzione per la sicurezza consiste nell'introduzione di una codifica elettronica in una serratura che all'apparenza non è diversa da quelle tradizionali. In realtà la serratura comprende un cilindro elettronico in grado di leggere le informazioni memorizzate in una speciale chiave. La forma e la funzione della chiave sono quelle consuete ma all'interno dell'impugnatura è presente un microcircuito con una memo-

»»

I sistemi di chiusura elettronica illustrati sono della ditta Kaba Nova distribuita in Italia da Securital
(22033 Desio - MI Via Volta, 114 tel. 0362/6300393).

1: schema completo dell'impianto di un moderno sistema di controllo elettronico di accesso:
1: controbordo controllato elettronicamente; 2: cavi per alimentazione e segnali di controllo; 3: cassetta con le connessioni varie; 4: trasmettitore comandi; 5: indicatore a led di porta aperta o chiusa; 6: pannello per controllo manuale a distanza; 7-8-9: interruttori vari; 10: alimentatore; 11: rivestimento protettivo.

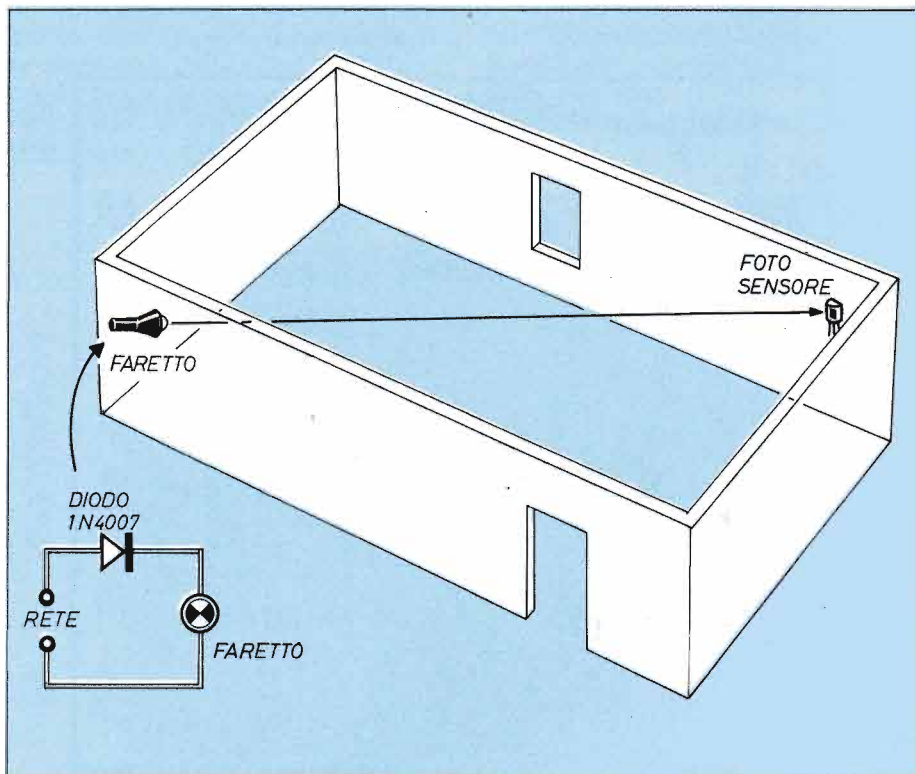
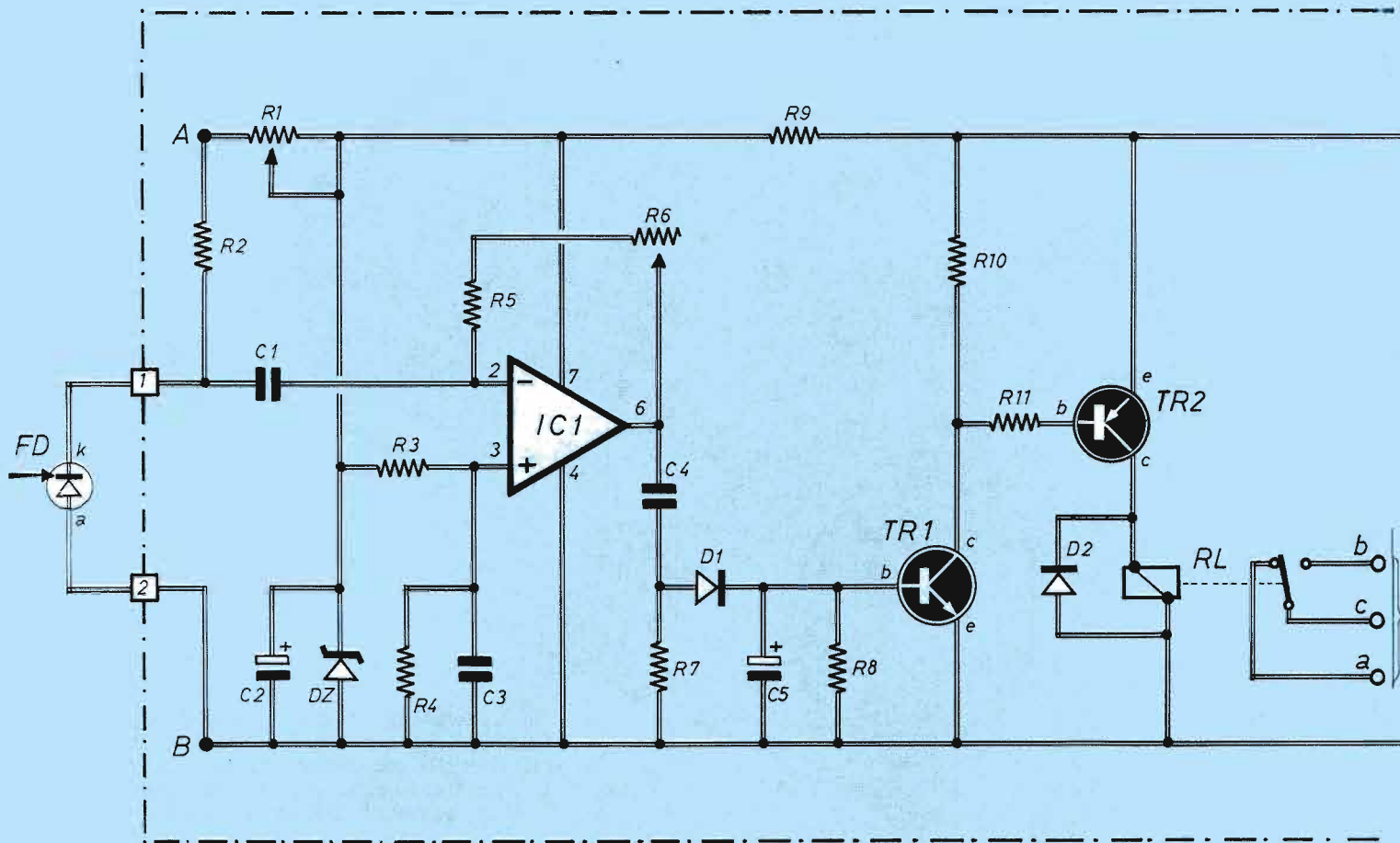
2: i componenti di un sistema elettronico di controllo accessi non sono raggruppati in un'unica unità ma sono distribuiti su varie schede. Questa soluzione permette sia di aumentare la sicurezza (maggiore difficoltà di sabotaggio o manomissione del sistema) sia di realizzare svariate soluzioni di impianto (ad esempio più unità di controllo, sia manuali che automatiche, possono inviare comandi ad un gruppo di porte).

ria a semiconduttori. Il sistema viene programmato con un apparecchio portatile: esso viene collegato, mediante un cavo, alla chiave, che a sua volta va inserita nella serratura. La coppia chiave-serratura viene istruita a seconda delle esigenze di sicurezza richieste. Innanzitutto viene impostato un codice grazie al quale la serratura riconosce quella chiave e non altre. Quindi sono programmati gli orari di accesso: ad esempio una chiave potrà consentire ad una persona di aprire una porta solo durante certi orari; un'altra chiave potrà permettere ad un'altra persona di varcare la stessa porta in orari diversi. Le possibilità sono praticamente infinite e la programmazione è molto semplice, perchè è basata sul modernissimo concetto di interattività: all'utente sono via via formulate, attraverso un display, delle domande a cui viene data risposta tramite i comandi disponibili sulla tastiera. A questa semplicità d'uso si affianca un'alta sicurezza, poichè anche l'apparecchio per la programmazione è protetto dall'uso da parte di non autorizzati grazie ad un codice di accesso che è conosciuto solo dal programmatore. La memoria della chiave può essere anche letta ed è possibile ottenere la stampa della "storia" del sistema: data e ora delle varie programmazioni e dell'ultima sequenza di aperture della serratura (ad esempio delle ultime cento). Per quanto riguarda la serratura, essa ha un tamburo dall'aspetto tradizionale, collegato all'interno ad un circuito che, dopo aver interpretato il codice memorizzato nella chiave, fa scattare o no la serratura. Le batterie per l'alimentazione del circuito hanno un'autonomia superiore ad un anno e quindi evitano frequenti interventi di smontaggio. È possibile installare questo circuito intelligente vicino al tamburo oppure anche a 100 metri di distanza, aumentando così la sicurezza in quanto vengono diminuiti i rischi di sabotaggi o manomissioni (questa è la soluzione preferita nei casi di accessi all'aperto). In qualunque momento la coppia chiave-serratura può essere riprogrammata con altri codici ed altre limitazioni sugli orari di accesso. Questo sistema può essere installato praticamente ovunque. È altamente affidabile e sicuro e soprattutto facile da usare, perchè richiede solo il gesto abituale di inserire una chiave in una serratura.

3: particolare della serratura che viene aperta con la "chiave elettronica": all'esterno il tamburo ha l'aspetto tradizionale, all'interno è collegato ad un circuito che riconosce la chiave e può quindi decidere di aprire o no la porta. Il circuito può essere installato sia vicino al tamburo, come avviene nelle porte interne, oppure ad una certa distanza per i cancelli all'aperto.

4: per programmare i codici di sicurezza del sistema elettronico chiave-serratura si usa un apparecchio portatile. Si inserisce la chiave nel tamburo e quindi la si collega con un cavo all'apparecchio che è molto facile da usare perchè l'utente deve semplicemente rispondere con i comandi della tastiera alle domande del display.

AVVISATORE D'INCENDI

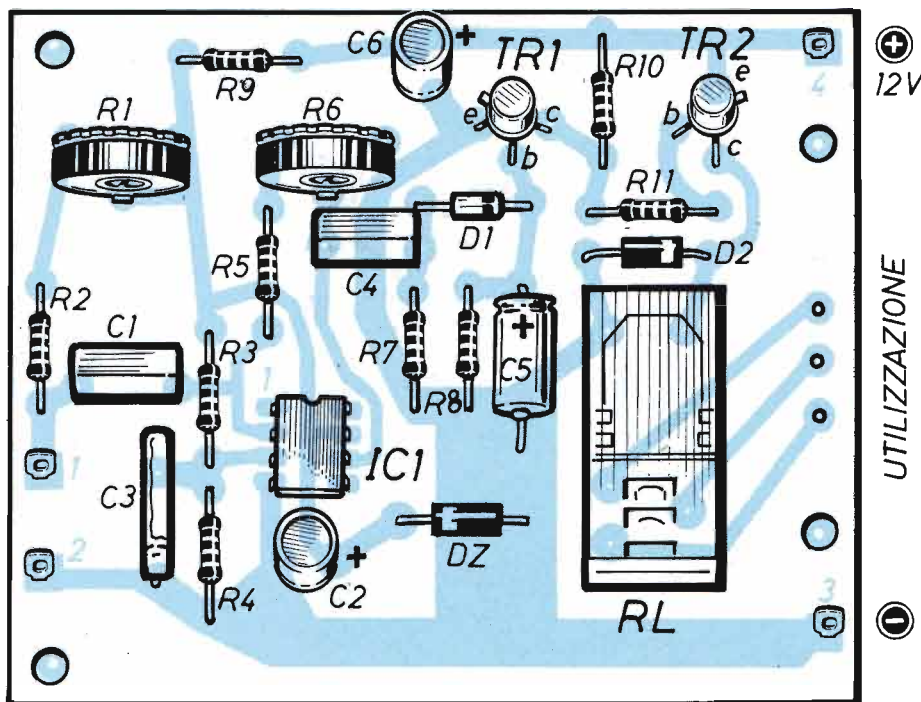
Ci avvisa tempestivamente in presenza di un principio di incendio. Basa il suo funzionamento su un dispositivo fotosensibile che rileva la presenza di fumo in un ambiente. Va collegato ad un campanello, a una sirena o a qualsiasi altra fonte sonora.

La basetta a circuito stampato con tutti i componenti montati: il diodo fotosensibile va posizionato in modo che sporga leggermente dal perimetro della scheda così da poter fuoriuscire dalla scatola in cui chiudiamo il circuito.

Quante volte abbiamo sentito parlare di incendi a case di abitazione, locali commerciali, ripostigli vari?
Ne leggiamo sui giornali, nei casi più eclatanti li vediamo in TV; ma in genere, capitano agli altri, quindi... ci penseranno i vigili del fuoco!
Ma poi, se capita sotto casa nostra, magari (solamente!) al box dell'auto, allora... che tremenda disgrazia, perchè non ci abbiamo pensato prima a prendere qualche precauzione, e così via.
Bene, pensiamoci allora.
Il problema però non è di così facile soluzione, in quanto un circuito realmente efficace per rivelare se c'è un principio di incendio obiettivamente non è di facile attuazione; e a dimostrazione di ciò ci sono diversi casi eclatanti verificatisi anche ultimamente (la regina d'Inghilterra, per esempio, ne sa qualcosa).
Comunque, mettendo da parte tutti questi bei discorsi, esiste qualche sistema, se non infallibile, per lo meno discretamente affidabile, per evitare che tante cose importanti e di valore possano andarsene in fumo?
Ecco, proprio il fumo è la nostra ancora di salvezza: e non certo nel senso che, una volta capitato il disastro, uno non abbia altra soluzione che mettersi a fumare come un disperato decine di sigarette!

»»

Tipo di installazione del sistema di controllo nell'ambiente previsto (e relativo schema elettrico, che prevede l'inserzione di un diodo al silicio in serie alla lampada, allo scopo di esaltare la modulazione ottica a 50 Hz).

Schema elettrico del circuito di controllo ed attivazione del sistema. Il dispositivo fotosensibile è esterno allo stesso essendo, come già visto, piazzato nell'ambiente sotto controllo.

Sulla basetta a circuito stampato si monta (con le migliori garanzie di funzionamento) il circuito completo di controllo.

COMPO

C1 = 0,1 μF (mylar)
C2 = 100 μF - 16 V (elettrolitico)
C3 = 3,3 μF (ceramico)
C4 = 0,1 μF (mylar)
C5 = 47 μF - 16 V (elettrolitico)
C6 = 100 μF - 16 V (elettrolitico)

R1 = 10 kΩ (trimmer)
R2 = 820 Ω
R3 = 15 kΩ
R4 = 15 kΩ
R5 = 22 kΩ
R6 = 1 MΩ (trimmer)
R7 = 22 kΩ

ONENTI

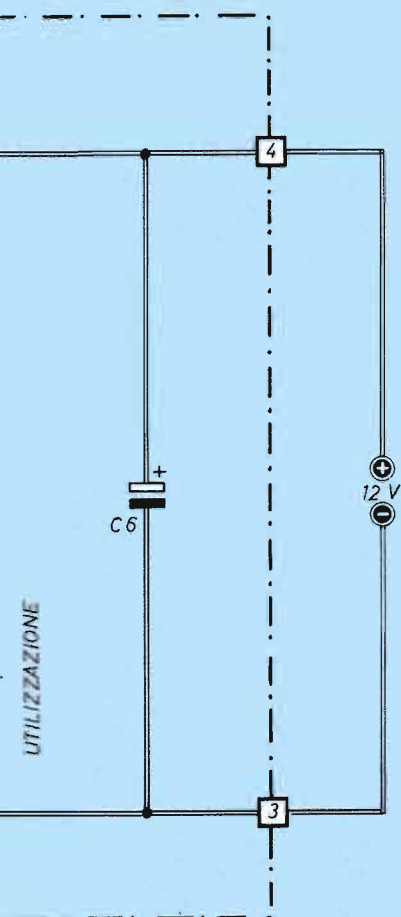
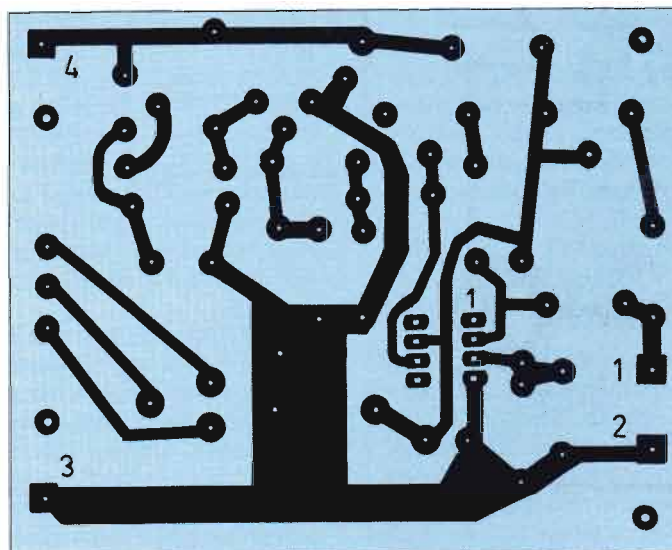
R8 = 22 kΩ
R9 = 180 Ω
R10 = 8,2 kΩ
R11 = 1 kΩ

D1 = 1N4148
D2 = 1N4004
DZ = 9,1 V - 0,4 W
IC1 = TL061
TR1 = BC107
TR2 = BC177
FD = fotodiodo BPW34
RL = relè 12V - 300Ω (tipo FEME MZP A 001 45 05)

AVVISATORE D'INCENDI

Il discorso serio è questo: ben difficilmente scoppia un incendio senza che sia accompagnato da fumo; anzi, in genere la prima cosa che si produce quando si ha a che fare con un incendio è proprio il fumo, ed anche piuttosto intenso, per poi passare alla combustione più o meno violenta.

FUMO NELL'ARIA

La caratteristica del fumo, più o meno come la nebbia, è quella di ridurre la visibilità fra due punti in mezzo ai quali si sia prodotto; ecco allora la deduzione risolutiva: se mettiamo, ai due estremi dell'ambiente da proteggere, da una parte una lampada opportunamente alimentata e dall'altra parte un "fotorivelatore", la quantità di luce che quest'ultimo è in grado di rivelare diventa sempre minore col procedere della combustione (specialmente nella fase iniziale). Se quindi installiamo un relè pilotato da un circuito che reagisce all'opacizzarsi dell'aria, abbiamo installato un dispositivo sufficientemente affidabile ed attendibile.
A questo punto passiamo ad esaminare l'installazione vera e propria, iniziando dall'impianto di controllo dell'ambiente. Una lampada, il classico faretto alimentato dalla rete a 220 V c.a., emette la sua luce più o meno regolarmente; però, per rendere più particolare e meglio riconoscibile questa radiazione luminosa, la modulazione a 50 Hz viene resa più intensa ponendo in serie alla lampada un diodo 1N4007.
Con ciò si perde un po' nell'emissione (cioè la luce prodotta è più bassa), ma viene accresciuta la percentuale di modulazione sulla luce stessa.
Il raggio così emesso attraversa l'ambiente sotto controllo e va a colpire un dispositivo fotosensibile; questo (o meglio, il circuito cui è collegato) ha la sensibilità regolata in modo che, non appena l'emissione luminosa della lampada scende sotto il livello prefissato, il circuito reagisce innescando una qualche forma di allarme.
Il fatto di utilizzare un raggio di luce modulato (pur se in modo molto semplicistico) protegge il dispositivo da eventuali raggi di luce (tipicamente solare) che possano cadere direttamente sul fotosensore aprendo una porta o una finestra, a patto però che non sia molto intensa.
Quindi, nei periodi in cui l'allarme è attivato, è chiaro che il locale deve restare in penombra.
Il circuito, così com'è congegnato, può utilizzare due tipi di fotosensore: o un diodo (per esempio un BPW34) oppure un fototransistor, come il Darlington 2N5779; quest'ultimo è evidentemente la soluzione preferita, data la sua maggiore sensibilità.
A questo punto, quando la luce modu-

»»

La scheda a circuito stampato in scala 1:1 evidenzia come vi siano alcuni punti, in corrispondenza dello zoccolo di IC1, piuttosto delicati cui occorre prestare molta attenzione.

lata colpisce il dispositivo fotosensibile, ai suoi capi si genera una tensione continua modulata a 50 Hz; per esaminare cosa succede, dobbiamo passare pari pari al circuito elettrico da noi messo a punto per questo allarme antincendio.
La tensione continua, presente ai capi del fototransistor, viene bloccata dal condensatore C1; non così la frequenza di modulazione, cioè il segnale a 50 Hz, che raggiunge IC1 sull'ingresso invertente. L'integrato esegue la funzione per la quale è stato inserito in circuito e cioè amplifica il segnale secondo la regolazione dell'apposito potenziometro R6 e propone all'uscita un segnale bello robusto.

**1: cablaggio del dispositivo di allarme. Il deviatore consente di eseguire la fase di taratura senza il disturbo ripetitivo di campanello o sirena.
2: variante dello stadio d'uscita, che consente di mantenere a riposo il relè in fase di attesa. La sua realizzazione comporta qualche semplice variante al circuito stampato ed è consigliabile venga adottata solo in casi di comprovata necessità.**

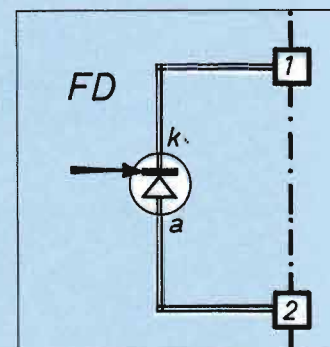
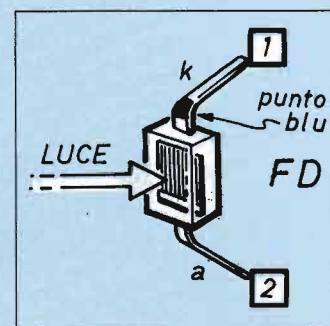
Passato il solito condensatore di blocco per la c.c. (C4), questo segnale viene rettificato da D1 e definitivamente trasformato in corrente continua da C5, che la filtra opportunamente, andando a polarizzare (in conduzione netta, o pressochè in saturazione) il transistor TR1; in queste condizioni, la base di TR2 risulta nettamente polarizzata (ricordiamo che per TR2, essendo un PNP, le cose vanno completamente all'opposto di TR1), pertanto anche TR2 è saturato e quindi il relè rimane continuamente eccitato.

ALLARME AUTOALIMENTATO

La normale condizione di lavoro del relè è cioè quella di eccitazione; ovviamente c'è un motivo ben preciso in questo: se, a seguito di un eventuale incendio, viene a mancare corrente (cosa estremamente probabile), il relè "cade" in posizione di riposo in quanto gli viene a mancare l'alimentazione, facendo così scattare l'allarme, il quale dovrà evidentemente essere alimentato da un circuito di emergenza, tipicamente a batteria.
Se poi, per un motivo qualsiasi, questa soluzione a qualcuno non piacesse, vogliamo fornire una soluzione alternativa, modificando la parte finale dello schema elettrico come da schema alternativo anch'esso riportato.
In pratica, TR2 è stato sostituito con un NPN, tipo il solito BC107, ed il relè risulta normalmente a riposo.
La variante si risolve con leggerissime modifiche allo stampato; tuttavia noi continuiamo a consigliare la soluzione originale.
A proposito dello schema elettrico, rimangono ben poche precisazioni da aggiungere; il trimmer R1 serve ad adattare la tensione di polarizzazione per l'elemento fotosensibile scelto, comprensibilmente diversa a seconda che si tratti di un diodo o di un transistor; il diodo Zener DZ serve ad ottenere una tensione piuttosto stabile sia per la polarizzazione del fotosensore che per l'alimentazione di IC1, il cui valore di polarizzazione (ricavato dal partitore R3-R4) deve costituire riferimento per l'integrato stesso; il solito diodo è posto a protezione del transistor di pilotaggio contro le sovratensioni di apertura e chiusura pro-

vocate dalla commutazione di corrente entro la bobina di campo; l'elettrolitico C6 funge da by-pass per i disturbi che possono viaggiare lungo la linea di alimentazione, che può provenire da una qualsiasi forma di energia adatta all'impiego particolare.
Ora non resta che passare al montaggio del circuito che, come prevedibile, si effettua su una basetta a circuito stampato di cui forniamo illustrazione completa e dettagliata.
Seguendo la soluzione da noi realizzata e proposta, non ci sono problemi sostanziali nè di componentistica nè di funzionamento, salvo naturalmente tener conto delle solite modalità di montaggio per quei componenti di cui occorre rigorosamente rispettare un verso ben preciso.
Essi sono: il circuito integrato, la cui tacca di riferimento su uno dei bordi corti va posizionata esattamente come nel disegno di montaggio, contrassegnato il piedino 1; i due transistor, per i quali va ben controllata e rispettata la posizione assunta dalla linguetta metallica che sporge dal corpo a contrassegnare l'uscita di emitter; i diodi, per i quali va tenuto conto che il terminale di catodo è quello che esce dalla parte ove c'è la striscetta in colore; i condensatori elettrolitici C2-C5-C6, che portano stampigliati sul corpo il simbolo di polarità (spesso il negativo) che corrisponde al terminale.
Per gli altri componenti: il senso di inserimento è a piacere, oppure non ci sono dubbi in quanto c'è una sola possibilità (trimmer e relè).

IL FOTODIODO

Si tratta di un dispositivo semiconduttore le cui caratteristiche elettriche cambiano al variare della luminosità ambientale che lo colpisce.
In realtà, un po' tutte le giunzioni a semiconduttore sono in qualche misura fotosensibili (ed è per questo che in genere sono racchiuse in un contenitore opaco), ma solo quelle progettate appositamente per accrescerne la sensibilità alla luce cadono nella denominazione "fotodiodi".
Sotto l'aspetto costruttivo, si tratta semplicemente di una giunzione a semiconduttore (appunto, un diodo) contenuta in un involucro che in certa misura raccoglie e focalizza la luce ambiente sulla giunzione stessa. Questo dispositivo è normalmente polarizzato con tensione inversa (cioè col catodo collegato al positivo); pertanto, al buio, la corrente di conduzione è molto modesta e la resistenza elevata. Quando invece è illuminato, la corrente cresce in modo proporzionale alla quantità di luce che lo illumina.
Il tipo da noi scelto, e cioè il BPW34, si distingue per la sua forma a parallelepipedo, che ne fa un dispositivo di piccolo ingombro e di alta efficienza.

Simbolo elettrico e schema di funzionamento di un fotodiodo.

CABLAGGI ESTERNI

I soliti terminali ad occhiello consentono un comodo e sicuro ancoraggio cui saldare i collegamenti da e verso l'esterno.
Una volta terminato il montaggio dei componenti, occorre provvedere al cablaggio del sistema d'allarme completo, cioè di tutto quanto prosegue dopo il relè; ed anche per questo viene fornito lo schema elettrico dettagliato (anche se a blocchi). Per quanto concerne la lampada che emette il raggio di cui il fotosensore deve "sentire" la regolare presenza, può essere, come già detto, un normale faretto ad incandescenza del tipo direzionabile.
La potenza di questa lampada va definita per tentativi, in quanto è legata alla tratta da monitorare. Il fotosensore (qualunque esso sia) si monta dentro un tubetto opaco (l'ideale sarebbe smerigliato) e rivolto più o meno verso il faretto. Una volta che tutto il complesso sia montato e cablato, occorre procedere alla sua messa a punto, regolando opportunamente R1 per la polarizzazione più adatta del sensore:
1) nel caso si usi un fototransistor, la tensione fra A e B deve essere compresa fra 3 e 6 V, con il sensore colpito dalla luce del faretto;
2) nel caso di fotodiodo, la tensione fra A e B deve essere la più bassa possibile (anche se, in questo caso, la variazione di tensione regolando R1 è molto modesta).
Si passa poi alla regolazione di R6, che in realtà risulta un po' laboriosa.
Si comincia col mettere una mano davanti al fotosensore, regolando R6 in modo che il relè scatti: e questo si ottiene facilmente. Togliendo la mano, il relè torna allo stato normale, però con un certo ritardo dovuto alla presenza di C5. Ora la regolazione va affinata, interponendo un solo dito davanti al fotosensore e facendo in modo che la diminuzione di illuminazione che ne consegue sia in grado di far scattare ugualmente il relè: è in questa fase che occorre un po' di pazienza.
La possibilità di smistare l'allarme su una lampada spia (anzichè su campanelli, sirene o simili) prevista nello schema di assemblaggio complessivo serve proprio in questa fase: è infatti evidente che, durante la messa a punto, controllare il regolare intervento del dispositivo con l'accensione e/o lo spegnimento di una lampada fa certamente meno fracasso dell'altro tipo di segnalazione.
Qualunque sia l'allarme da azionare, serve una batteria da 12 V, di cui venga periodicamente controllato lo stato di carica e manutenzione.
Ora, tutto dovrebbe essere a posto: rispettando le precauzioni via via consigliate nell'articolo, chi abbia installato il sistema può godere di un briciolo di tranquillità in più (oltretutto, ad ambiente vuoto, e con le opportune cautele, si può anche accendere un fochereIlo di prova!).

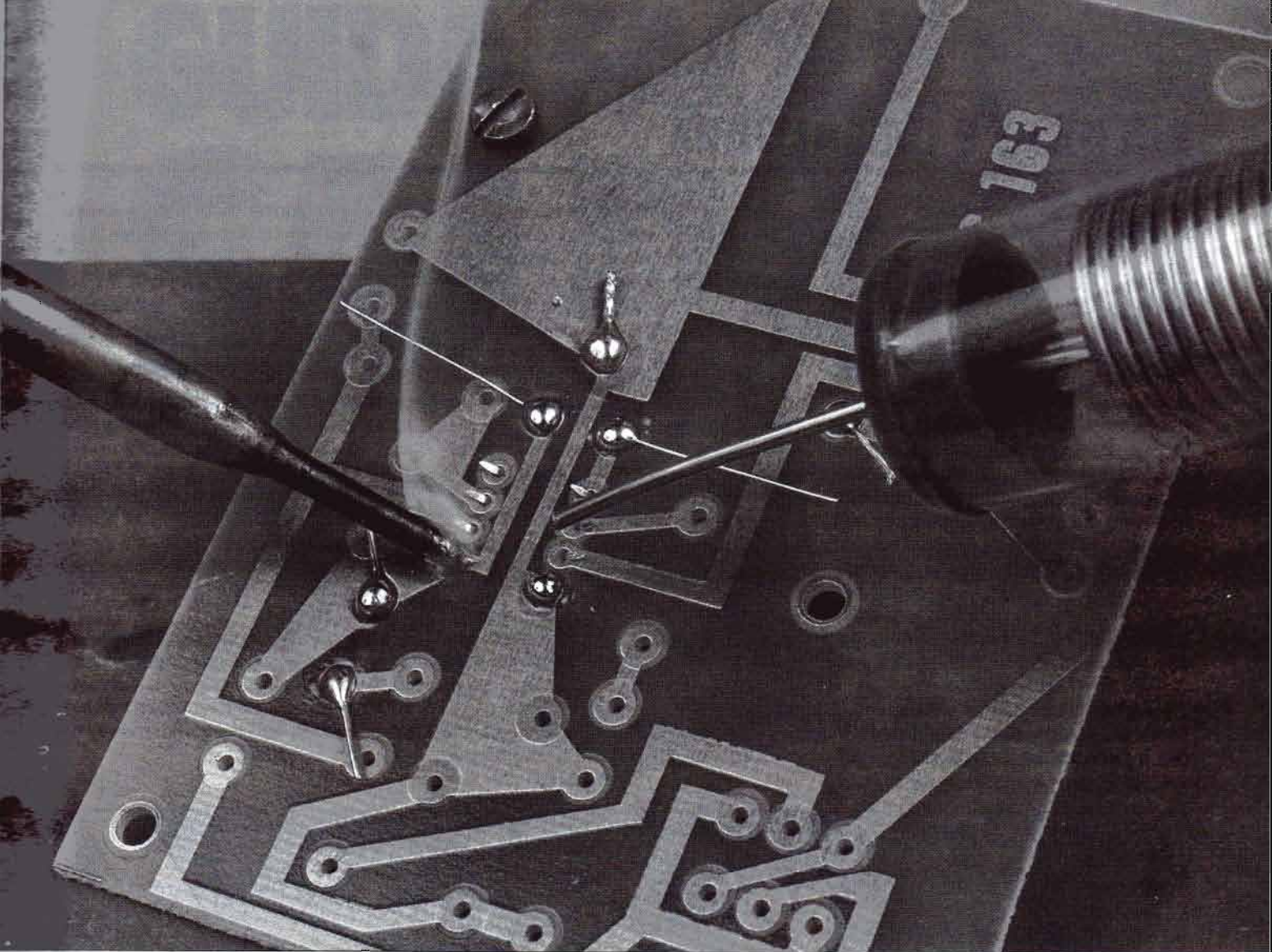
SALDARE E DISSALDARE

Scopriamo come si usa il saldatore, cos'è l'anima disossidante del filo di stagno e a cosa serve la pasta salda. Impariamo a disossidare e pulire le piste rame e i reofori. Ricordiamo che una sola stagnatura mal fatta pregiudica il funzionamento di un intero circuito.

Quella che viene normalmente chiamata saldatura a stagno è in realtà una brasatura, in quanto i terminali dei componenti elettronici non vengono fusi di per sè ma avviluppati in un bagno di metallo liquefatto con il quale fanno molto superficialmente lega.
Per poter parlare di saldatura dovrebbero essere i terminali metallici a sciogliersi e a fare lega fra loro con o senza l'ausilio di materiale d'apporto.
Ovviamente così facendo i componenti elettronici verrebbero tutti distrutti dal calore al momento della saldatura in quanto si supererebbero di molto i 400 gradi centigradi. La brasatura a stagno viene scelta perchè questo metallo fonde completamente già intorno a 300 gradi, temperatura che può essere facilmente raggiunta anche con saldatori riscaldati da resistenze elettriche.
I due tipi di saldatore più usati in elettronica sono quello a resistenza e quello istantaneo.
Sebbene il primo richieda tempi di preparazione più lunghi (bisogna attendere che raggiunga la temperatura di esercizio) è decisamente più consigliabile.

L'attrezzatura necessaria per eseguire le stagnature dei componenti elettronici comprende, oltre al saldatore e allo stagno, una pinzetta per ripiegare i reofori dei componenti, un tronchesino per tagliarne la parte eccedente e la pasta disossidante per ripulire chimicamente le parti da unire.

Quello istantaneo, infatti, è alimentato da un trasformatore con secondario a bassissima tensione e forte intensità.
La punta saldante rappresenta il carico di questo secondario per cui oltre ad essere sottoposta come già detto, ad una debole tensione, induce anche un forte campo magnetico. Questi due fattori possono essere causa di deterioramento dei componenti elettronici che con questo saldatore vengono brasati.
Altro fattore negativo è la potenza, intorno ai 100 W, valore sufficiente a deteriorare componenti o piste di circuiti stampati per eccessivo calore. È quindi importante scegliere saldatori a resistenza e con potenza non superiore a 30 W per evitare di vanificare in partenza il funzionamento di qualsiasi circuito.
Lo stagno che viene usato in elettronica si presenta sotto forma di filo forato con tre anime contenenti ciascuna una sostanza disossidante.
Queste sciogliendosi aggrediscono chimicamente il metallo ripulendolo da sporcizia e ossidi per una più agevole stagnatura.
Nonostante ciò è sempre meglio prima pulire con abrasivo fine i contatti da stagnare per immergerli poi leggermente nella pasta salda che è un disossidante assai potente venduto in scatolette metalliche dall'aspetto di barattolini di grasso. La quantità di pasta deve essere minima; pressapoco è sufficiente quel velo che si viene a formare intingendovi un attimo il contatto da stagnare.

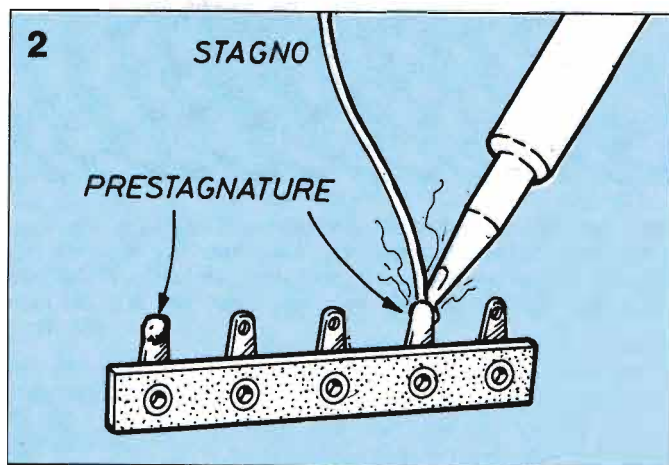
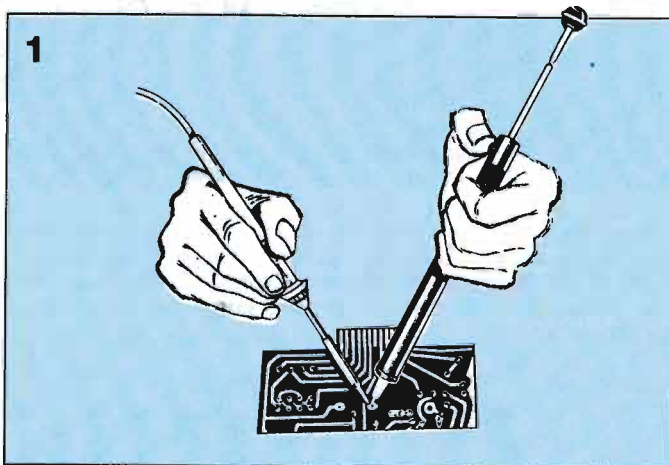
»»

Stagnatura dei reofori dei componenti al lato rame di un circuito stampato. Occorre un saldatore non troppo potente per evitare lo scollaggio delle striscioline di rame dalla basetta. La stagnatura deve essere calda cioè fare lega sia con il reoforo sia con la piazzuola di rame. Si riscalda il punto di saldatura per qualche secondo quindi si immette lo stagno che fondendo avviluppa reoforo e pista ramata. Da evitare l'immissione di troppo stagno che potrebbe unire due piste adiacenti.

Saldatore di piccola potenza (20 watt) utile nell'impiego su circuiti stampati. La punta sottile e la potenza limitata, pur garantendo saldature accurate, non pregiudicano l'aderenza delle striscioline ramate alla basetta.

Il dissaldatore è una specie di pompetta che risucchia lo stagno fuso dal saldatore. Lo stantuffo viene compresso ed è tenuto agganciato da un ancoraggio. Si sgancia al comando di un pulsante e scatta all'indietro richiamato da una molla provocando il risucchio dello stagno all'interno del cilindro.

SALDARE E DISSALDARE

LE BASETTE

Ormai quasi tutti i montaggi elettronici avvengono su basette isolanti recanti le piste di rame del circuito stampato.
La stagnatura deve quindi avvenire fra il reoforo del componente e la basetta ramata, e quindi occorre non insistere troppo con il saldatore per non scollare la strisciolina ramata della basetta.
D'altro canto, se non si raggiunge la giusta temperatura, la brasatura non può creare un contatto perfetto: si dice in questo caso che è stata eseguita una stagnatura fredda.
Il risultato migliore si ottiene accostando al punto di brasatura la punta ben pulita del saldatore riscaldando per due o tre secondi; si immette quindi lo stagno che sciogliendosi diventa una gocciolina di colore argenteo.
Appena la gocciolina ha avviluppato i contatti da stagnare si toglie il saldatore e si lascia raffreddare. È solida a sufficienza quando il suo colore torna grigio opaco. La sistemazione dei componenti sui circuiti stampati avviene ripiegandone accuratamente i reofori alla distanza dei corrispondenti fori presenti sulla basetta; si procede a metterli al loro posto ripiegando leggermente in fuori la parte di reoforo sporgente dal sotto. I componenti restano così provvisoriamente ancorati.
Completata la sistemazione si capovolge la basetta e si iniziano le stagnature lavorando in serie.
Terminata l'operazione si rende necessario tagliare i reofori che risultano sporgenti. L'operazione può essere eseguita anche con le forbici ma l'attrezzo più adatto risulta essere il tronchesino.
Se brasare può già rappresentare una difficoltà, dissaldare un componente da un circuito senza creare danni è quasi un'impresa.
Bisogna riuscirci senza danneggiare il circuito o altri componenti; inoltre può succedere di dover sostituire un componente bruciato e bisogna salvare il circuito stampato.
In commercio sono stati posti dei saldatori alla rovescia, cioè dei dissaldatori, che grazie ad una pompetta aspirano lo stagno fuso.
Quelli che funzionano davvero bene sono piuttosto costosi e hanno uno stantuffo a molla che scatta indietro a comando. Gli altri non sono nemmeno da prendere in considerazione.
Un'altra tecnica di dissaldatura consiste in una trecciola di rame che scaldata raccoglie lo stagno fuso; c'è però il rischio di ritrovarsi anzichè col componente dissaldato, con la trecciola attaccata al circuito.
Un metodo di dissaldatura in uso anche presso molti radioriparatori è quello di soffiare via lo stagno. Si usa il saldatore per scioglierlo e un tubetto di penna biro senza refil per soffiare via lo stagno con la bocca.

1: il dissaldatore aspira lo stagno disciolto dal saldatore grazie al risucchio provocato dalla repentina risalita dello stantuffo richiamato da una molla.

2: i terminali di ancoraggio e i reofori dei componenti devono essere disossidati e prestagnati; vanno poi puliti dall'eccesso di stagno in maniera da liberare nuovamente i fori.

3: la prestagnatura permette di effettuare una saldatura rapida che non scalda eccessivamente il componente elettronico. Non si corre così il rischio di deteriorarlo.

I lettori sono invitati ad inviare un loro progettino, semplice e inedito, che non impieghi più di 15 componenti elettronici. Il più originale ed interessante di ciascun mese verrà pubblicato e compensato con una preziosa attrezzatura da laboratorio.

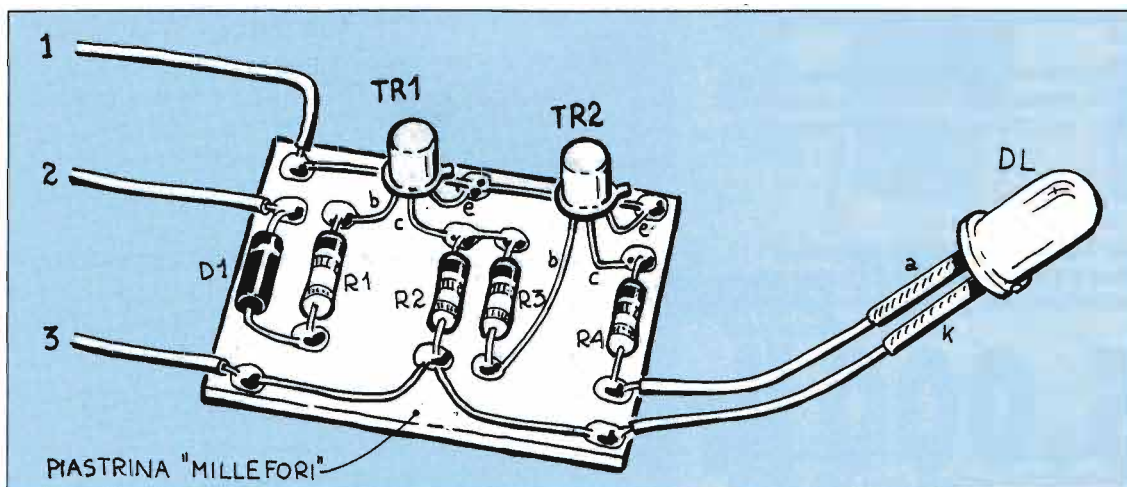
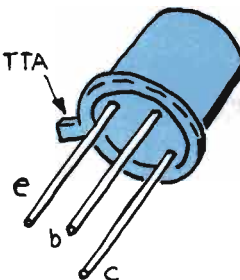
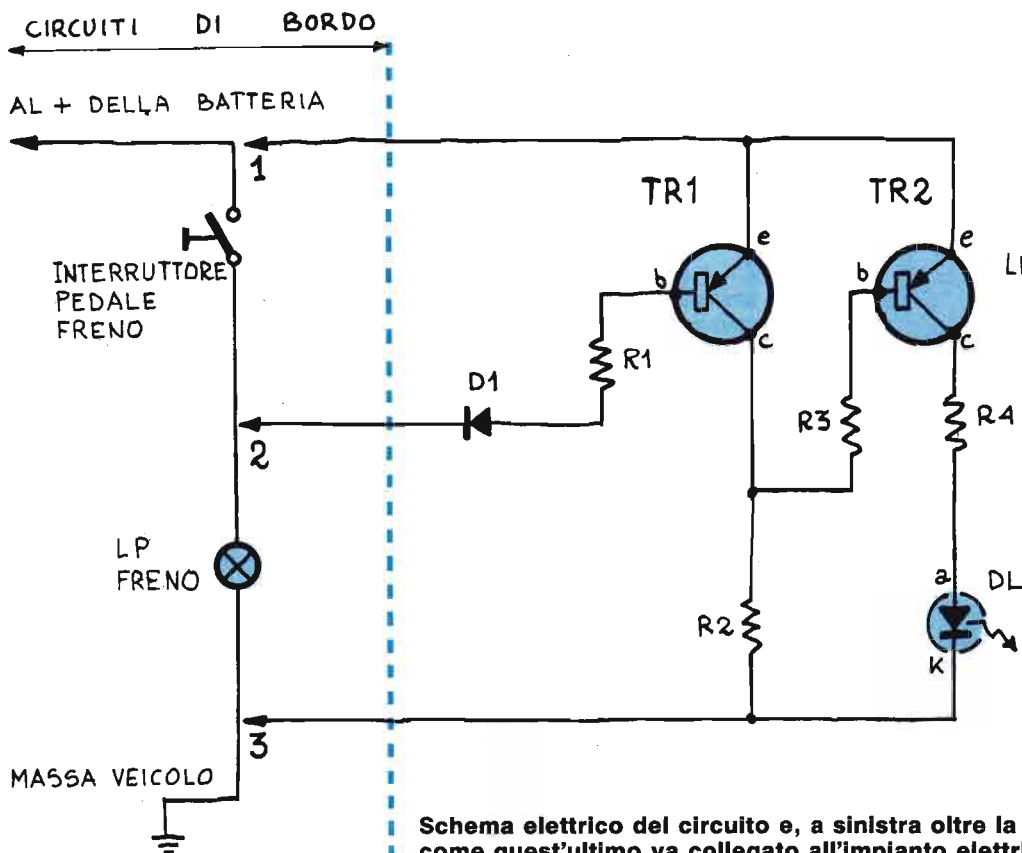
SEGNALATORE DI STOP FULMINATI

Appassionato di elettronica e vostro assiduo lettore da molti anni, qualche tempo fa mi è venuta l'idea di risolvere un problema che ha molte probabilità di verificarsi sulla propria motocicletta, grossa o piccola che sia; ne è venuto fuori un progettino alquanto semplice ma altrettanto efficiente, talchè, pensando che possa incontrare l'interesse di molti appassionati delle due ruote, ho pensato di inviarvene una succinta descrizione.

Succede a volte che si è ignari di star circolando con il proprio mezzo sprovvisto di quella importante segnalazione che corrisponde alle luci di arresto o "stop", per pura e semplice bruciatura della relativa lampadina: e questo, specialmente di notte, può risultare veramente pericoloso (codice a parte!).

Ecco allora la realizzazione del mio circuitino, che parte dal pur modesto circuito elettrico esistente in ogni moto: si preleva l'alimentazione dal punto 2 dello schema elettrico, cioè dal positivo comune alla lampadina del freno ed all'interruttore azionato dal relativo pedale.

Se tutto è regolare, cioè la lampada è efficiente, quando il pedale del freno viene azionato, TR1 (la cui base viene così richiusa sull'emettitore) va in interdizione, cioè non consente più alcun passaggio di corrente; di conseguenza la corrente va, attraverso R2-R3, a polarizzare la base di TR2 che passa così in conduzione, facendo accendere il LED: la spia sull'efficienza del microswitch o della lampada viene così attivata.

Supponiamo invece che la lampada sia bruciata: il transistor TR1, che a riposo prelevava la sua polarizzazione dal nega-

Ecco come si presenta il circuito del segnalatore di stop bruciati montato su una basetta millefori: i pochi componenti (7 per l'esattezza) non necessitano di un circuito stampato.

TR1-TR2

La disposizione dei terminali dei due transistor TR1 e TR2 viene definita osservando la posizione della linguetta.

Schema elettrico del circuito e, a sinistra oltre la linea tratteggiata, come quest'ultimo va collegato all'impianto elettrico della motocicletta.

tivo attraverso la lampada stessa, risulta all'interdizione anche senza azionare il freno, talchè il LED spia resterà acceso. Se poi si frena, TR1 non si sposta assolutamente (anzi!) dalla sua situazione di interdizione, e quindi a maggior ragione la spia conferma la sua accensione. Morale: quando la lampada dello "stop" è in buone condizioni la spia del nostro segnalatore è spenta a riposo e accesa pigiando il freno; se la lampada è bruciata, la spia resta accesa anche a freno non azionato, denunciandone subito l'irregolarità di funzionamento, in modo da poter intervenire preliminarmente.

Posso garantire che il circuitino, che ho montato su un "francobollo" di piastrina millefori (riuscendo a piazzarlo senza particolari problemi e portandomi con due fili il LED sul manubrio) funziona regolarmente ed affidabilmente. Spero di poter farmi risentire con qualche altro progetto, magari migliore e più impegnativo.

Dimenticavo di precisare che il circuito funziona indifferentemente con batterie da 6 o 12 V (salvo ritoccare R4).

COMPONENTI

R1 = 3,9 kΩ
R2 = 10 kΩ
R3 = 470 Ω
R4 = 330 Ω (× 6V); 1 kΩ (× 12V)

D1 = 1N4004
DL = LED tipo "jumbo"
TR1 = BC178 (o equivalente PNP)

Se avete un problema urgente passate un fax: cercheremo, nei limiti del possibile, di rispondervi al più presto.

0143/ 643462 FAX

I tecnici della redazione di ELETTRONICA PRATICA sono a disposizione dei lettori per risolvere al meglio i problemi o le difficoltà che incontrano nelle loro realizzazioni. I quesiti di interesse generale vengono pubblicati sulla rivista. Potete scrivere a ELETTRONICA PRATICA EDIFAI - 15066 GAVI (AL)

TRASFORMATORE AD ISOLAMENTO

Sono venuto in possesso di un trasformatore del tipo per "isolamento dalla rete", caratterizzato quindi dal fatto di avere un solo secondario a 220 V. Io vorrei utilizzarlo per alimentare un trasmettitore di tipo surplus, e quindi a valvole, che richiede due tensioni, una sui 300 V e l'altra sui 600. Come posso impiegare questo trasformatore?

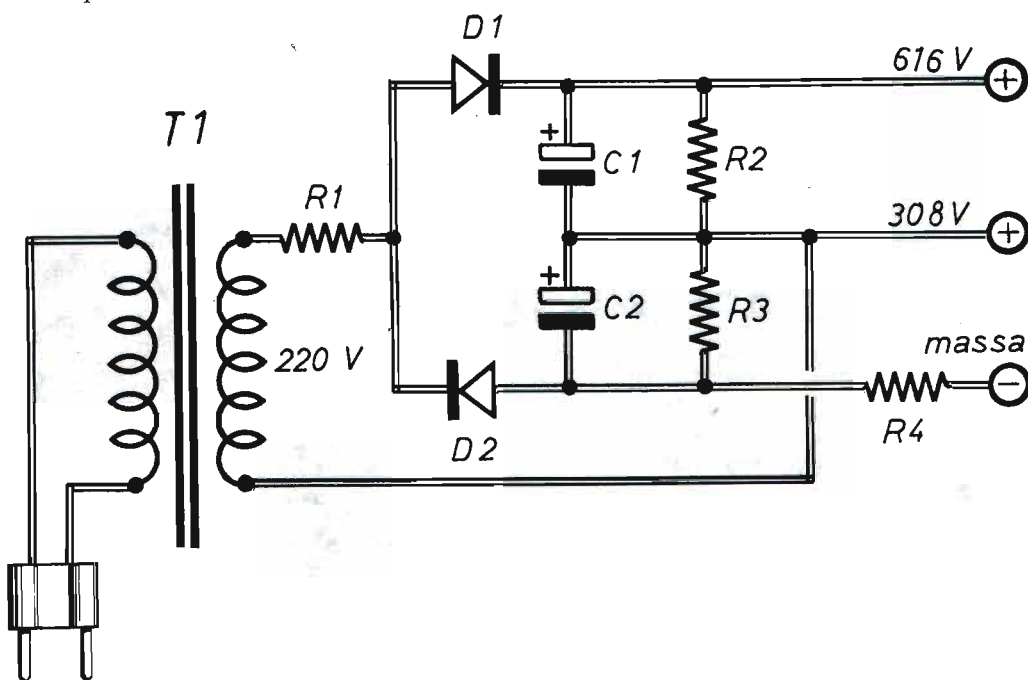
Piero Cipollina (Napoli)

Giocando sul rialzo della tensione e sulle prestazioni di un duplicatore di tensione, è possibile ottenere più o meno quanto serve.

Lo schema consigliato consiste appunto in un duplicatore di tensione, circuito nel quale ognuno dei due diodi raddrizzatori provvede a caricare pressochè al valore di picco il condensatore che gli compete.

Delle resistenze presenti in circuito, R1 ed R4 sono presenti in serie al passaggio della corrente erogata allo scopo di limitare i picchi di corrente; R2 ed R3 servono da zavorra allo scopo di limitare un poco, col loro assorbimento di corrente sempre presente, le variazioni di tensione al variare del carico: queste due ultime resistenze si trovano a dover dissipare molto calore e quindi, oltre a dover essere scelte di opportuna dissipazione, vanno montate sufficientemente "arieggiate".

Gli elettrolitici impiegati in questo circuito devono avere sufficiente margine di tensione, e quindi devono essere in grado di reggere 400 e più volt.

Chi però metta le mani alla realizzazione di questo circuito deve prestare molta attenzione, perchè le tensioni sono di valore elevato e le correnti erogabili pure: quindi prendere la scossa qui è molto facile, ed anche piuttosto pericoloso.

COMPONENTI

C1 = C2 = 100 μF - 400 Vl (elettrolitici)
R1 = 56 Ω - 2 W
R2 = R3 = 22 kΩ - 10 W
R4 = 10 Ω - 1 W
D1 = D2 = 1N4007
T1 = trasformatore da 220 V secondari

LEGGE DI OHM ALLA PROVA

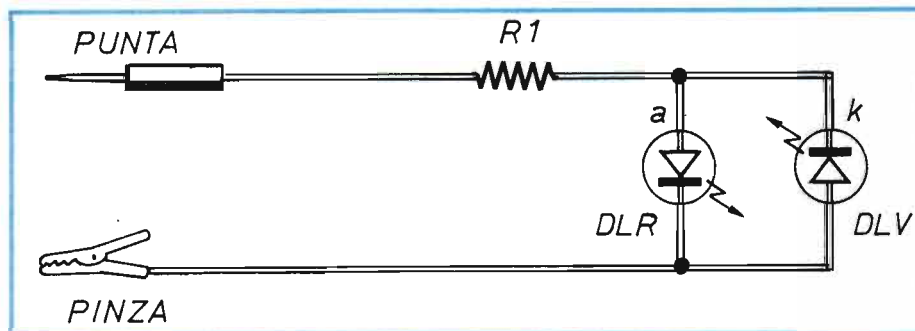
Da qualche tempo mi sono dedicato allo studio dell'elettronica, e... sono cominciati i dubbi!
Cercando di verificare in pratica la legge di Ohm, ho realizzato (con quello che avevo sotto mano) il circuitino di prova di cui allego lo schema: le due resistenze sono rigorosamente uguali; tuttavia, misurando col tester tra i punti "b" e "c" non trovo l'esatta metà della tensione (come dovrebbe essere a rigor di logica... e di Ohm), ma molto meno. Perchè?
Franco Calcagni (Arezzo)

La tensione rilevata dal tester non corrisponde esattamente a quella prevista dalla legge di Ohm a causa della resistenza interna al tester che in pratica risulta in parallelo ad R2.

Esaminiamo lo schema che il nostro lettore ci segnala; per quanto riguarda il circuito di prova vero e proprio, non c'è ombra di dubbio che fra "b" e "c" ci sia sicuramente una tensione di 4,5 V, cioè il valore della tensione di alimentazione diviso per 2: infatti, essendo le due resistenze di ugual valore, proprio la legge di Ohm ci dice che anche le cadute di tensione localizzate ai loro capi per via della corrente che le attraversa (che è la stessa) sono uguali.
Tuttavia, quando andiamo a fare la misura della tensione, avviene che in parallelo ad R2 viene posta la resistenza interna del tester.
Ora, supponendo che il tester sia di tipo normalmente buono da 20.000 Ω/V e che la portata su cui è commutato sia quella dei 10 V fondo scala, esso equivale ad una resistenza di 20.000×10 = 200.000 Ω presente fra i puntali, e quindi posta direttamente in parallelo alla resistenza da 470 kΩ.
Il risultato è che il ramo basso del partitore, cioè fra "b" e "c", presenta una resistenza effettiva dell'ordine dei 150 kΩ, e quindi la tensione ai capi della combinazione R2-tester analogico è sull'ordine di 2 V.
Evidentemente, se le due resistenze adottate, anzichè da 470 kΩ (quindi di valore già molto elevato), fossero state per esempio da 470 Ω, il valore effettivamente letto con lo stesso tipo di voltmetro sarebbe stato quasi esattamente 4,5 V, ed il problema non si sarebbe posto. Viceversa, l'effetto dello strumento sarebbe trascurabile se si trattasse di voltmetro elettronico o digitale, in quanto la resistenza interna di questo tipo di strumenti è molto alta, in pratica una decina di megaohm almeno, col che i conti della legge di Ohm tornerebbero nuovamente.

SONDA A TRE LUCI

Sono un elettricista, e quindi mi capita spesso di lavorare in posizioni scomode e magari poco illuminate; mi dedico in particolare alla manutenzione di impianti alimentati in corrente continua, e quindi, per facilitarmi le operazioni di controllo, mi servirebbe una piccola sonda a 3 luci: per esempio, se si accende la rossa, vuol dire che sto toccando il filo positivo; se si accende la verde, il filo è il negativo; se si accende la gialla, sto toccando corrente alternata.
Mi rivolgo a voi sperando mi possiate proporre un circuito adatto.
Alberto Burrone (Milano)

Il circuito che proponiamo nello schema qui accanto ci sembra particolarmente adatto, anche per la sua notevole semplicità.
Il funzionamento previsto è il seguente: se il puntale tocca un filo a tensione positiva, si accende il LED rosso; se il filo è negativo, è il LED verde che si accende; se la corrente è alternata, non c'è bisogno di un terzo LED, bensì si accendono ambedue quelli presenti, fornendo quindi un'indicazione altrettanto valida.
Il valore di R1 va dimensionato in base alla tensione normalmente presente nei circuiti od apparecchi con cui si ha a che fare; in linea di massima, un buon campo di lavoro potrebbe essere: R1 = 2÷3 kΩ per tensioni sino a 30 V; R1 = 8÷10 kΩ per tensioni sino a 100 V; R1 = 18÷27 kΩ per tensioni sino a 220 V.
La sondina può essere realizzata entro un qualsiasi tubo di plastica o magari in un grosso puntale.

INTEGRATI DI RECUPERO

COMPONENTI

C1 = 1 μF
C2 = 100 μF - 16 Vl
C3 = 100 μF - 16 Vl
C4 = 100 μF - 16 Vl
C5 = 470 μF - 16 Vl
C6 = 0,1 μF
C7 = 220 μF - 16 Vl

R1 = 0,5 MΩ (potenziometro volume)
R2 = 100 Ω
R3 = 100 Ω

AP = altoparlante 4 Ω - 5 W

IC1 = TBA810P

Ho recuperato un paio di integrati tipo TBA810P. So che il tipo è un po' antiquato, ma se ne vale la pena vorrei utilizzarne uno nella costruzione di un amplificatore BF (poi, se funziona bene, magari sfrutto anche l'altro per farne un piccolo stereo). Gradirei pertanto avere lo schema elettrico per qualcosa del genere, possibilmente previsto per 12 V di alimentazione.

Demetrio Barbieri (Genova)

Si può fare ed anche con risultati di buona qualità.
Lo schema suggerito è praticamente quello consigliato dalla casa costruttrice ed è quindi la versione classica da tempo reperibile sulla letteratura tecnica: ciò garantisce ulteriormente l'affidabilità di questo piccolo amplificatore.
Per completare il circuito attorno all'integrato, basta una manciata di componenti ed un buon altoparlantino.
Se l'amplificatore si prevede di usarlo con continuità alla massima potenza, l'integrato va raffreddato con apposito radiatorino.
Oltre allo schema elettrico, riteniamo opportuno ricordare le principali caratteristiche del TBA810P.
Tensione di alimentazione: da 4 a 20 V
Potenza d'uscita: 6 W su 4 Ω (con V=14 V)
Resistenza d'ingresso = 5 MΩ
Risposta in frequenza: 40÷10.000 Hz.
I pochi componenti rendono possibile il montaggio con cablaggi volanti o su una basetta del tipo millefori ma la presenza del circuito integrato ci consiglia di utilizzare un circuito stampato, più laborioso da realizzare, ma più sicuro e duraturo.

il mercatino

Compilate il modulo sotto riportato, indicando chiaramente il vostro indirizzo ed il numero di telefono. Ritagliatelo ed inviatelo, in busta chiusa a: ELETTRONICA PRATICA - 15066 GAVI (AL). L'annuncio verrà pubblicato gratuitamente nel primo fascicolo raggiungibile della rivista.

VENDO valvole nuove originali d'epoca tipi ECC81, ECC84, 12SQ7, PL36, PL81, PL82, PL83, 6BE6, 12AV6 e tante altre; chiedere elenco inviando francobollo per risposta lire 1.800.
Vidotti Attilio - Via Plaino, 38/3 - 33010 Pagnacco (UD) Tel. 0432/661479

VENDO antiblackout per computer Spectrum della Tenkolek, facile da installare, mai usato, lire 45.000.
Tel. 081/7419673 (ore pasti)

VENDO libri hi-fi valvolare, schemari radio d'epoca, data book valvole, valvole per radio d'epoca e hi-fi, trasformatori di uscita per valvolari, bobine per registratori Geliso, manopole per radio d'epoca.
Macrì Luciano - Via Bolognese, 127 - 50139 Firenze Tel. 055/4361624 (ore 20-21)

VENDO oscilloscopio Unaohm Type G 471 A da 0 a 10 MHz lire 450.000.
Manganelli Sergio - Viale San Euseo, 29 - 13037 Serravalle Sesia (VC) - Telefono 0163/459229

VENDO valvole nuove tipo WE12, WE18, WE27, WE34, WE39, WE44, AF3, ABL1, EBL1, EL3, AL4, AZ1, E443H, EF9, EF6, ACH1, AK2, ECH3, ECH4, EBC3, EL84, Mullrd, ECC81, ECC82 ECC83, EL43 ed altre.
Borgia Franco - Via Valbisenzio, 186 - 50049 Vaiano (FI) - Tel. 0574/987216

VENDO Commodore di cui tastiera, joystick, registratore, 80 giochi e in più televisore 14 pollici B/N a lire 150.000.
Tel. 051/6342165 (ore pasti)

VENDO riviste di Elettronica Pratica a metà prezzo di copertina: 4/77, 9/85, 7-8/86, 1-8-9-10-11-12/90.
Tel. 0574/22895 (ore 19-21)

VENDO dipolo caricato 11÷45 mt rtx ideale anche per swl - valvole rtx nuove anche ricambio lineari Heatkit con listato - cerco misuratore di campo EP 740 741 FMS Spectrum analizer.
Marchetti Antonio - Via S. Janni, 19 - 04023 Acquatraversa di Formia (LT) - Tel. 0771/725400

LABORATORIO riparazioni attrezzatissimo per assistenza su telecamere, videoregistratori, orologi elettronici, hi-fi ecc., esamina proposte di assistenza tecnica con esperienza e serietà per Piemonte. Scrivere, telefonare o fax a:
Ora Video - Laboratorio riparazione orologi e videoregistratori di Barberio Roberto Corso Allamano, 55/B - 10136 Torino - Orario 9-12/15-19 lunedì chiuso - Telefono e fax 011/3097869

CEDO al miglior offerente riviste di Elettronica Pratica in ottimo stato dal 1° numero uscito a tutto il 1992 (240 riviste).
Mario Spina - Via G. Durini, 22 - 27036 Mortara (PV) Tel. 0384/98941.

VENDO valvole nuove tipo AZ1 AZ4 EM34 EF9 EBC3 ECH3 ECH4 EBL1 AL4 EM11 WE35 1805 1561 AF3 6E5 6Q7 80 75 WE18 WE12 EL84 Mullard EL34 5751W1 VT4C 7868 ECC81 12AX7 e altre.
Borgia Franco - Via Valbisenzio, 186 - 50049 Vaiano (FI) - Tel. 0574/987216.

Compilare in stampatello, senza abbreviazioni, lasciando una casella bianca fra ogni parola.

Le fotocopie non saranno ritenute valide.

Indirizzo completo (in STAMPATELLO)

NOME .... COGNOME .... CAP. ....
CITTÀ .... VIA .... TEL. ....

VENDO 40 riviste di elettronica a lire 80.000. Giradischi completo di regolatore di velocità luce strobo, stop automatico a lire 180.000, ottimo stato.
Emanuele Scarselletta - Via Campano, 14 - 28100 Novara - Tel. 0321/623052.

VENDO antenna per ricezione satelliti polari a lire 45.000 + spese di spedizione.
Riccardo Castellani - Via Lombardia, 23 - 57124 Livorno - Tel. 0586/852048.

ESEGUO montaggio di componenti elettronici per seria ditta al mio domicilio.
Paolucci Flavio - Via della Resistenza, 80A - 06068 Tavernelle (PG) - Tel. 075/8355014.

FERMODELLISTI, schemi e circuiti elettronici, per tutte le applicazioni nei nostri impianti, sono a vostra disposizione. Il loro vasto assortimento è frutto della mia trentennale esperienza di progettista di circuiti elettronici e di modellista ferroviario. Conoscerete detti circuiti grazie ad una loro chiara descrizione tecnica, completa di caratteristiche e prezzi, che vi verrà spedita inviando 20.000 lire.
Luigi Canestrelli - Via Legionari in Polonia, 21 - 24128 Bergamo.

CERCO complesso Surplus BC 640, anche pezzi singoli, RX, TX, converter, componenti e documentazione Geloso. RX e TX Hallicrafters, Surplus italiano, tedesco, USA, anni 40-45.
Circolo Culturale - C.P. 62 41049 Sassuolo (MO) - Tel. 0536/860216 (Magnani F.).

ACQUISTO, cedo, scambio riviste di elettronica, numeri singoli, o in blocco, sia italiane che estere. Tratto di persona per Marche e Abruzzo, scambio riviste anche con materiale elettronico.
Bruni Sante - Via Viole, 7 - 64011 Alba Adriatica (TE) - Tel. 0861/713146.

COMPRO apparecchi Geloso a valvole, RX, TX, converter, registratori, amplificatori, ecc. Cerco Surplus italiano, tedesco, USA, ecc., AR18, ARC3, ARC5, BC348 apparecchi Hallicrafters.
Laser Circolo Culturale - C.P. 62 - 41049 Sassuolo (MO) - Tel. 0536/860216 (Magnani).

COMPRO apparecchiature ricetrasmittenti HF VHF anche non funzionanti a modica cifra o in blocco.
Tel. 011/497274 (ore 18-20).

COMPRO componenti e basette complete che sono: radioguardia, alimentatore versatile di potenza tensione regolabile 1,2Vcc, 18Vcc, stabilizz. assorbimento 5A tensione costante 33 Vcc non stabilizz. Microtrasmettitore FM 52 MHz 158 MHz, misuratore tempi rapidi e brevi, regolazione motore c.c. kit per circuiti stampati.
Gianni Di Addezio - Via G. Matteotti, 123 - 64015 Nereto (TE) - Tel. 0861/856903.

CERCO trasformatore per trenini tipo "T3 Rivarossi" con uscita 0÷12 Vcc e 15 Vca reostato a filo e invertitore di polarità incorporato cioè tipo vecchio.
Sandri Riccardo - Via del Ponte Sospeso, 16 - Firenze.

OFFRO fino ad esaurimento trasformatori alimentazione, per piccoli montaggi elettronici, da 5-10-20 watt a lire 5.000-10.000-15.000. Precisatemi tensioni e correnti secondarie, il primario è a 220V.
Buglione Goffredo - Via P. Frisi, 8 - 20129 Milano - Tel. 02/2046365 (ore 17-20).

CENTRALINA PER IRRIGAZIONE Dotata di una sonda che rileva l'umidità del terreno è in grado di attivare una pompa o di aprire una elettrovalvola.

EFFETTO VOCE SPAZIALE Distorce la nostra voce, ma anche il suono di strumenti, rendendola simile a quella che hanno i robot nei film di fantascienza.

PROVA TELECOMANDI Rileva le sequenze di impulsi dei raggi infrarossi consentendo così di accertare l'efficienza di telecomandi per televisori, videoregistratori o sistemi d'allarme.

ELETTRONICA PRATICA

REGALA

QUESTO ATTUALISSIMO TESTER DIGITALE A CHI SI ABBONA PER IL 1993

11 riviste di ELETTRONICA PRATICA direttamente a casa tua per sole 66.000 lire.

Gratis il tester!

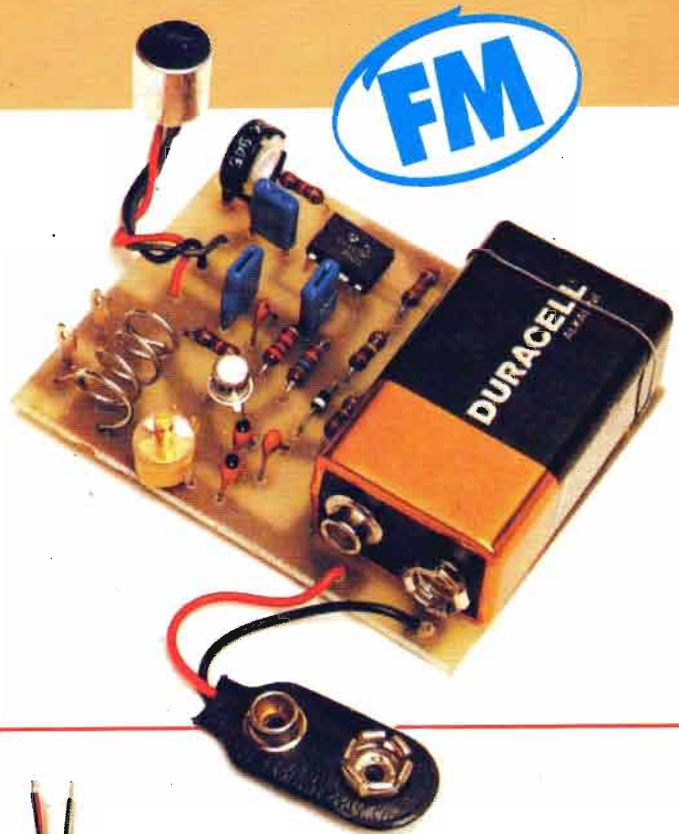
Il tester Valex è leggero, di dimensioni contenute, con ampio display digitale a 3½ caratteri ben leggibili; ha una comoda manopola per selezionare le funzioni, le scale di valori sono chiare e razionalmente raggruppate. Consente di effettuare ogni tipo di misurazione rapidamente: provare i transistor, capire il senso di conduzione e quello di isolamento di un diodo, sapere quanta tensione c'è nelle varie parti di un circuito, individuare i valori di resistenza e scovare ogni tipo di guasto sono solo alcune delle funzioni che rendono il tester insostituibile per tutti gli appassionati di elettronica.

PREZIOSO, FUNZIONALE, INDISPENSABILE!

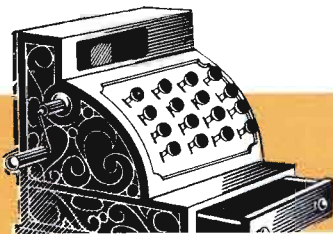
Display a cristalli liquidi che permette la visione di 3½ cifre alte 13 mm più l'indicazione di polarità; autonomia di 200 ore con una pila alcalina da 9 V; protezione da sovraccarichi con fusibili da 2 A / 250 V; dimensioni 127 × 70 × 24 mm; peso 170 grammi; massima tensione rilevabile in CC 1000 V.

MICROTRASMETTITORE

52 MHz ÷ 158 MHz

Funziona anche senza antenna. È dotato di eccezionale sensibilità. Può fungere da radiomicrofono e microspia. L'originalità di questo microtrasmettitore, di dimensioni tascabili, si ravvisa nella particolare estensione della gamma di emissione, che può uscire da quella commerciale, attualmente troppo affollata e priva di spazi liberi.

IN SCATOLA DI MONTAGGIO

CARATTERISTICHE

EMISSIONE	: FM
GAMME DI LAVORO	: 52 MHz ÷ 158 MHz
ALIMENTAZIONE	: 9 Vcc ÷ 15 Vcc
ASSORBIMENTO	: 5 mA con alim. 9 Vcc
POTENZA D'USCITA	: 10 mW ÷ 50 mW
SENSIBILITÀ	: regolabile
BOBINE OSCILLANTI	: intercambiabili
DIMENSIONI	: 6,5 cm × 5 cm

La scatola di montaggio del microtrasmettitore, nella quale sono contenuti tutti gli elementi riprodotti qui sopra, costa L. 24.000. Per richiederla occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o conto corrente postale n. 46013207 intestato a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20.